R

<36608245550013

<36608245550013

Bayer. Staatsbibliothek

Chem. 336 a

R

Jakob Joseph Winterl's,

Professors der Chemie und Botanik an der Hungarischen Universität, der K. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen und der mineralogischen in Jena Mitgliedes,

Darstellung

der vier Bestandtheile der anorganischen Natur.

Eine Umarbeitung

des ersten Theiles seiner Prolusionen und Accessionen von dem Verfasser.

Aus dem Lateinischen übersetzt

von

Dr. Johann Schuster,

Assistenten des Verfassers.

Jena

bei Friedrich Frommann.

1804.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem Wohlgebornen Herrn

Johann Christian Oersted,

Doktor der Philosophie und Adjunct der Chemie und Pharmazie bei der medizinischen Fakultät in Kopenhagen,

widmet

diese Blätter

aus Hochschätzung seines seltenen Eifers

für die Ausbildung der Wissenschaften

und

aus dem wärmsten Danke

für seine Bemühungen, eine Prüfung der Prolusionen einzuleiten.

der Verfasser.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Als gegenwärtiges Werk bereits fast ausgedruckt war, überraschte mich sein Verleger auf Beystimmung des Verfassers mit dem Antrag, dasselbe mit einer Vorrede zu begleiten; — und nicht als ob das Werk selbst einer bedurft hätte, worüber meine Meinung vielmehr die entgegengesetzte war, sondern allein aus Dankbarkeit dagegen, und nur gewissermafsen noch als erster Leser desselben, da mir der Verfasser bey seiner Entfernung die Revision des Drucks anzuvertrauen die Güte gehabt hatte, nahm ich ihn an. Mögen die wenigen Worte, die ich hiermit meinen Nachfolgern widme, dazu dienen, sowohl dem Buchstaben als dem Geiste dieses Werkes einen Theil der Aufmerksamkeit mehr zu erwecken, welche neidische Bequemlichkeit, und alles, was der Verf. S. 474. sonst so treffend schildert, schon früher von allem, was sein war, auf eben so seichte, als immer gewöhnlichere Art, mit gehässigem Fleifse abzuwenden suchte.

Seit mehr denn vierzig Jahren war Chemie das Hauptstudium unsers Verfassers. Von Anfang an mit

ihrem Zustande vertraut, sind alle die berühmten Revolutionen derselben, welche in diese Zeit fielen, vor ihm vorübergegangen. Keine hat sein wachsames Auge versäumt, und noch im selben Augenblick, wo alle Welt fast sich im Widerspruch mit ihm wähnt, muſs selbst seiner berufensten Gegner einer gestehen: „*qu' il est au niveau des connoissances actuelles, des expériences les plus récentes; qu' il les discute avec sagacité, et même aussi clairement, que l' extrême concision de son style peut le comporter; qu'il rapporte un très-grand nombre d' expériences, qui lui sont propres, ou pour mieux dire, qu' il ne marche le plus souvent que d' après l' expérience;* etc.“ (Guyton; Annales de Chimie T. XLVII. p. 317.)

Er begann der Schüler seiner Zeit zu seyn, wie wir der unsrigen. Er ging von eben da aus, wo auch unsre Schule sich herschreibt. Die Früchte beider sind die Eines Stammes, und diese sollten wirklich so verschieden seyn, als es überall geglaubt wird? — Er, dessen Entwickelungen in allen Zonen nur die des Einen und Selben sind, kann keine verschiedenen tragen. Nur der Grad der Reife, den das Clima gab, darf sie unterscheiden.

Und dieser allein ist, was Winterl's Resultate vor allen ihren Nachbarn so ungewöhnlich ausgezeichnet hat. Sie würden minder aufgefallen seyn, wenn W. von Zeit zu Zeit, so wie es Mode, ja ei-

nes gewissen Besten wegen gar fast Noth geworden, recht oft, ein wenig, und so das Ganze nach und nach, uns mitgetheilt hätte. Eine solche zuletzt allezeit verderbliche Rücksicht aber hatte unser Verf. auf keinen Fall zu beachten, und spät wird man dies einst ihm noch Dank wissen.

W. hat alles gethan, was man von ihm fordern konnte. Er hebt, wenn gleich der Seite nach nicht, vom Buchstaben der antiphlogistischen Chemie, der allein gültigen, an, und sein ganzes Werk, die früheren, wie die, zu bescheiden nur so genannte, gegenwärtige Umarbeitung derselben zu Einem, ist auf ihren Stamm geimpft. Die Thatsachen derselben berichtigen sich in ihrer weitern Verfolgung ihre Ansicht und Deutung selbst. Das Streben nach allgemeinerer Einheit, was in jener allzufrüh sich Schranken setzte, hat sich in ihm bey gleicher Richtung viel weiter durchgesetzt. Die Ansichten, zu denen er sich erhob, lagen durchaus auf jener ihrem Wege. Dafs sie noch nirgends dabey ankam, ist blofs in der Behäglichkeit zu suchen, welche die Möglichkeit eines unendlichen Details, die auch innerhalb der engsten Grenzen noch allemal übrig bleibt, in ihrer Verwirklichung dem mit Schein begnügten Tagelöhner gewährte, der blofs das klug anzufangen hatte, wie dieser Schein Münze bliebe. Daher der Hafs gegen jeden, der dieses Glück stören mufste, und wenigstens die Gleichgültigkeit gegen den, der allenfalls früher nach ihrer Meinung auch damit zu-

frieden war, und dafür noch einigen Dank nachzufordern hatte; alles übrigens gewiſs ohne die mindeste böse Absicht.

Merkwürdig ist, daſs man von dieser Seite Winterl's System kaum noch einmal angesehen hat, die doch gerade das Eigentliche an ihm ist. Aber ganz im geschilderten Geiste wählte man sich mit Recht die weit bequemere völlig entgegengesetzte. Unendlich wichtiger war es, ob es Andronie gebe oder nicht. Von hier aus wurde über W. entschieden; mit ihr stand oder fiel er. Man wählte sich den von mehreren bequemsten Weg zu ihr. Sie erschien nicht, und — er fiel. Aber man ahndete nicht, daſs in Winterl's eigner Lehre der Grund für dies ihr Auſsenbleiben lag. W. selbst muſste ihn erst in ihr finden, als auch ihm, der 1797 aus zwey Centner Potasche gegen 20 Pfund erhielt, 1802 die nämliche Potasche nur noch wenig, 1801 und 1802 aber gar nichts mehr, und später so auch neue Potasche nur eine Kleinigkeit noch gab. (Accessiones novae. p. 425.etc.) Und selbst, wenn alle Schwierigkeiten, die jene lehren kann, gehoben wären, und sie erschiene doch nicht wieder, so bemerke man: daſs eben diese Andronie, eben die Thelyke, und so manches, was Winterl's scharfem Auge zur glücklichen Stunde allein nicht entging, gleichsam an eines festen Landes Küsten liegt, welche die ewige Ebbe und Fluth der Zeit mit den Wogen ihrer ungeheuren Kraft, durch die sie aller Dinge Seyn und Wandel

erhält und wechselt, unaufhörlich bespült, während das kleine Volk der Chemiker drinn in des Landes Mitte nichts davon weiſs, und, zur Zeit der Fluth an die Küste geführt, freylich nicht glaubt, was jener zur Zeit der Ebbe sah, und dieser mit ihrer Wiederkehr gleichfalls wiederzusehen nicht ahnden wird, wenn beyde überhaupt diese Ebbe und Fluth erst von hier an kennen lernen sollen. Man würde lächeln, wenn jemand sagte, unverhofft werde eine Zeitlang wieder Andronie - Bereitung das leichteste seyn, und jedem gelingen, doch dann von Neuem wieder ein vergeblich Geschäft seyn. Auch darf es gerade nicht an dieser in Erfüllung gehen. Aber andere Dinge noch wird man begreiflich finden, und ernster, statt bisher kaum um sich, auch zurück und vorwärts sehen, wenn die Zeit mit dem Scheinbestand eines jeden in ihr und ihrem ewig Seyn und Nichtseyn gebenden Wechsel, auch da für uns in ihre Rechte wieder eingetreten seyn wird, wo wir zum wenigsten noch unsere Dauer mit der des Dinges oder seiner Eigenschaften uns gleich gedenken, oder überhaupt noch keine Frage thaten. Niemand sucht Schnee im Sommer, aber Wasser und Eis sind das verschiedene Gewand derselben Kraft, die auch den Erden und Metallen ihren Körper giebt, und was beym einen bloſser Wechsel seines Grades ist, kann beym Bedingteren leicht ein ganzes Daseyn entscheiden. Bestimmt läſst sich behaupten, daſs schon in zehn Jahren, wenn sonst die Anstalten dazu dieselben bleiben, manche solche Frage von ihrer Antwort

übertroffen seyn wird. (Vergl. das nachstehende Werk, S. 409.)

Um dasjenige also, um die letzte Einheit, die das ganze Gebäude trägt und hält, wird es dem zu thun seyn, der frey und unbefangen sich nach des Werkes erstem Werth erkundigt, und dieses selbst ist ein leichter Weg zu ihm. Erst dann, wenn dies geschehen, ist es Zeit, in das Detail der einzelnen Thatsachen herabzusteigen, und in wiederholter Darstellung ihrer sie sich zu vergegenwärtigen. Mit strenger Beachtung der Vorschriften des Verfassers, doch nur mit dieser, wird man selbſt den entgegengesetzten Erfolg gleich dem erwarteten bemerken, und keine absolute Entscheidung zu früh wagen. Bey weiten gröſser aber wird die Zahl der Fälle seyn, wo der erste Anblick sogleich jeden Zweifel hebt, und es ist zu wünschen, daſs auch der bloſs Fleiſsige in diesen Theil der Prüfung mit eingehe, um welche der Verf. selbst so angelegentlich bittet, weil seine gerechte Sache es ihm erlaubt.

Wenn nun aber auch alles gethan seyn wird, worauf der Wunsch des nachfolgenden Werkes selbst so sehr gerichtet ist, und die Entscheidung auch ausgefallen sey, so erwartet oder unerwartet, als man nicht ahnden möge, so wird sich den gebliebenen Verdiensten desselben, als alle übertreffendes, noch immer dieses beyzufügen haben, daſs in ihm — der

Dualismus —, der sich bisher noch fast allein zum ordnenden Princip aller Physik und Chemie aufgeworfen hatte, auf eine Weise durchgeführt ist, wie, soviel ich weiſs, noch in keinem Werk bisher, und so, daſs er sich als Schlüssel der Natur entweder ins Unendliche fort bewähren muſs, oder — „er nie dazu gedient hat, und diese Darstellung seiner den Stab für immer über ihn gebrochen hat.“ Noch keiner lieſs die Erfahrung in ihm sich so kühn aussprechen, keiner noch gestand so frey, wohin es ihn führte, als allein der ehrwürdige W. An Rührung grenzt das Gefühl, mit dem man den letzten Paragraphen seines herrlichen Werkes sich nähert. Nicht sein Schmerz allein, der aller und jeder Physik ist ausgegossen in ihnen, und fordert Heilung. —

Da erscheint im lichten Glanz das Leben, und reicht ihm seine Fackel. Dankbar greift er nach ihr, aber noch läſst jenes sie nicht aus der Hand, daſs in der zu neuen Freude sie ihm nicht verlösche. Denn groſs und unendlich ist das gekommene Glück, sein Verlust wäre ein ewiger. —

Voll der neuen Erwartung bleibt der Leser zurück. Ein ungeheurer Irrthum kam sich zum Geständniſs. Ein Wahn war Glauben; ein lahm Verhältniſs der nie zum Auftritt einer Vollendung bestimmten Erscheinungswelt hatte die Täuschung hergegeben. Wo ist Ein Factum, das ihn je zur Wahr-

heit machte. Sahst du die Bande des gefesselten Prometheus nicht? — Ihre Lösung beginnt. —

Bald, theurer Freund! will ich Dir diese Worte deuten. Und waren sie bis dahin nur für Dich, so nimm sie an als Dank, dafs Du auch mich zuerst dem Manne zugewiesen, der mich sie lehrte.

Ritter.

Vorerinnerung

des Übersetzers.

Über die Wahl der Kunstworte bloſs habe ich etwas weniges zu sagen.

Die Grundzüge des Winterl'schen Systems sind, daſs die Materie für sich unwirksam, daſs sie nur durch fremde Prinzipien wirksam, daſs diese *impetum facientia* zweierlei entgegengesetzte, und daſs sie durch eine vermittelnde Substanz mit dem Stöffe verbunden seyen.

Die Materie nenne ich Stoff (*materia*).

Das Wirkungerregende nenne ich Geist (*Principium animans* der lat. Ausg.), theils da dieses Wort der allgemeinste Ausdruck für das primär wirkende ist, denn Geist bedeutet auch die thätige Kraft eines Dinges in der weitesten Bedeutung, ohne fer-

nere Bestimmung der Art des Wirkens, und begreift selbst das Denkende und Wollende (die Seele) in sich, das ich schon wegen dieser speziellen Bedeutung verwerfen mufste; theils da dieser Ausdruck in der Erklärung der Naturerscheinungen schon von mehreren Physikern gebraucht wurde: so liefs Anaxogoras das All seiner Homöomerien durch den Geist (Νοῦς) beleben, so schildert Virgil das Regen des Geistes im Stoffe:

Erst den Himmel umher, und Land' und flüssige Ebnen,
Auch die leuchtende Kugel des Monds und die Feuer des Titans
Nährt von innen ein Geist, und ganz die Glieder durchströmend
Reget Seele das All, dem grofsen Leibe vereinigt.

Aeneis 6. B. 723. V.

Auf diese Vorgänger gestützt wagte ich die Worte begeisten, begeistend, begeistet, entgeisten, Begeistung, Entgeistung. Das gebräuchliche begeistern konnte ich nicht wählen, da dieses nur die lebhaftere Regung des schon daseyenden, nicht aber den neuen Beitritt des Geistes zum Stoffe bezeichnet, was begeisten jedem Leser beim ersten Anblicke heifsen wird. Und nur aus diesem Grunde der Nothwendigkeit, dafs neue Ideen durch neue Töne bezeichnet werden müssen, wagte ich jene Ableitungen aus ei-

nem alten deutschen Worte, wobei ich aber auch die zweite Regel, dafs diese Ableitungen leicht verständlich seyn müfsten, nicht aufser Acht liefs.

Die beiden wirksamen Prinzipien nannte ich begeistende Prinzipien, speziell Säureprinzip (*Principium aciditatis*), und Baseprinzip (*Principium basicitatis*).

Säuerung, Entsäuerung, Wiedersäuerung, Azidität, Basirung, Entbasirung, Wiederbasirung, Basizität, bezeichnet den Beitritt, die Wegnahme, abermaligen Beitritt des Säure - oder Baseprinzips, und den Zustand der damit verbundenen Materien. Mehrere Zeitworte, Partizipien u. s. w. zeigen die Menge der mit dem Stoffe verbundenen Prinzipien an, als übergesäuert (*hyperoxydatum*), vollendet (*integrum*), halbentsäuert (*semideoxydatum*), entsäuert (*deoxydatum*), u. s. w. eben so überbasirt (*hyperbasicatum*), u. s. w.

Band ist alles, was andere Dinge verbindet; da wir selbst in der Wissenschaft des Organismus einen gangbaren, davon genommenen Ausdruck (das Saalband d. h. das Mineral, welches die Gangart auf beiden Seiten mit der Gebirgsart verbindet) besitzen, so wagte ich hier nichts, da ich die Ursache der Verbindung der thätig machenden Prinzipien mit dem unthätigen Stoffe (*conditio religens*) mit Band gab.

Gern hätte sich übrigens der Übersetzer an die neue Nomenklatur gehalten, wenn nicht der Streit über die Grundlage derselben (die Wissenschaft selbst) durch dieses Werk vorzüglich wieder erneuert wäre; hierher gehört der Ätzstoff (*Principium causticitatis*); hierher die Benennung wassersaure (Lebensluft) und wasserbasische (brennbare) Luft, worüber sich der Verfasser (Note 5) rechtfertigt; hierher die Vitriolsäure, die nach der zweiten Prol. mit Schwefelsäure nicht gleichbedeutend ist, u. m. a.

Ersuchen

an die erlauchten Akademien und Gesellschaften der Wissenschaften, die literarische Preise zu vertheilen haben.

Jede neue Erfindung in der Physik ist die rohe unreife Frucht ihres Erfinders und bedarf gewifs der letzten Hand; denn ein einzelner Mensch kann den Gegenstand nur aus dem Inbegriffe seiner Kenntnisse, welcher gleichsam der Punkt ist, der nur seinen eigenen Gesichtskreis bestimmt, betrachten. So wie jeder Punkt seinen eigenen Gesichtskreis hat, wie sich die Gestalt der ganzen Erde nur jenen darstellt, welche aus allen Punkten umhersehen; so wird der Umfang jeder Wahrheit nur aus allen Kenntnissen beleuchtet, welche aber den Gelehrten nur vereinzelt zu Theil wurden. Umsonst bemühen wir uns, die Gränzen der natürlichen Wissenschaften zu erweitern, wenn nicht mehrere mit verschiedenen Kenntnissen begabte ihre Arbeit verbinden. Nichts können wir unser nennen, nichts erworbenes besitzen, aufser jenem, worüber gehörig konzertirt wurde. Auch diese Versuche erwarten die Wohlthat der öffentlichen Konzertazion; doch in den Erfahrungswissenschaften mufs jeder Fortschritt durch einen Preifs erkauft werden, die Ausgaben aber schrecken

ab, wenn man nicht den wiederersetzenden Gewinn am Ziele ausstellt. Dieser Gewinn steht in Ihrer Macht, erlauchte Akademien und Gesellschaften! Wenn einst die Erfindung des Schiefspulvers, wenn die des Kompasses, die überflüssigen Güter der Barbaren den Europäern erwarb, was für Vortheile kann sich nicht das menschliche Geschlecht von der freieren Herrschaft des Menschen über die Natur versprechen, wenn ihre ersten Grundpfeiler zu seinem ewigen Eigenthume erworben werden? Setzen Sie also die Reitze aus, die in Ihren Händen sind, um eine gemeinschaftliche Konzertazion über chemische Gegenstände, die ich zuerst in die Untersuchung nahm und einer ferneren Prüfung ausstellte, zu erregen. Wenn in der Zukunft das Andenken der schwachen Anfänge, die ich entwarf, ganz erloschen, wenn die öffentliche Aufmerksamkeit von meiner unreifen Arbeit auf die Anwendung reifer Früchte, die Ihre Belohnungen erweckten, übergetragen seyn wird, so wird sich das dankbare Gemüth der Nachwelt für Sie allein ergiessen. Thun Sie also was Ihrer am würdigsten ist, versprechen Sie Ihre Preise den glücklichsten Kritikern, die meine Anfänge an das Ziel führen werden. Mir wird es genügen, die Schatten gezeichnet zu haben, die ich bei Erscheinung des vollen Lichtes froh verschwinden sehen werde

der Verfasser.

Kurze Inhaltsanzeige

der Paragraphen und Noten.

Erster Abschnitt.

Seite

§. 1. Der Charakter der Säure und der Base gründet sich nicht auf auffallende Merkmale. — — 1—2

Note 1. Was der Verf. unter dem Namen Base begreifen wolle. — — — — — 1

§. 2. (Wo man Z. 4, statt auflösliche unauflösliche zu setzen hat). Der Geschmack entscheidet nicht über Säuren und Basen. — — — — 2—3

§. 3. Noch die Wirkung auf Pigmente; — — 3—5

§. 4. Beide verlieren sich nicht allezeit im Sättigungspunkte. — — — — — — 5—6

§. 5. Die Auflöslichkeit durch einander unterscheidet die Säuren und Basen eben so wenig, denn sie kann erstens von bekannten Hindernissen aufgehoben seyn; — — — — — 6—11

N. 2. Säuren und Basen lösen unter sich wechselseitig Mengen auf, die im umgekehrten Verhältnisse mit der Stärke des auflösenden Theiles stehen. — — — — — — 7—8

N. 3. Aufzählung der Ursachen der Kohäsion. 8—10

N. 4. Die Schwere der Körper widerstrebt ihrer Auflösung. — — — — — 10—11

§. 6. zweitens können auch unbekannte Hindernisse im Wege liegen. — — — — 12

§. 7. Ein solches liegt zwischen der Wassersäure und den salzigen oder erdigen Basen, wie auch zwischen der wassersauren und wasserbasischen Luft 12—20

N. 5. Lebensluft ist eine Säure, und brennbare Luft eine Base; sie haben Wasser zum gemeinschaftlichen Substrate, und müssen daher Wassersäure und Wasserbase heifsen. — — 12—20

N. 6. Ein in der Kohle liegendes Prinzip hebt

Seite

die Säuerung der Wassersäure und die Basirung der Wasserbase auf; sie werden daher durch Kohle in Wasser zurückgeführt. — 20 — 22

§. 8. Auch andere Säuren lösen nicht blofs Basen, und Basen nicht blofs Säuren auf, sondern sie zerfallen in dieser Hinsicht in fünf Kategorien 21 — 22

1. Kat. der beständigen und rein wirkenden Säuren und Basen. — — — — — 22

2. Kat. der veränderlichen Körper. — — 22 — 29

N. 7. Mehrere Säuren und mehrere Basen haben ein neutrales Substrat, das einer besondern Begeistung bedarf, um Säure oder Base zu seyn. — — — — — — 23 — 25

N. 8. Das sogenannte Kohlenstoffoxyd ist Kohle, an welcher die Wasserbase sehr vermindert worden ist. — — — — 26 — 28

3. Kat. der amphoterischen Körper: die amphoterische Kraft der neutralen Aggregativtheilchen ist der Grund des Zusammenhanges der Krystallen. 29 — 30

N. 9. Die Krystallen bestehen öfters aus einem anderen Mengenverhältnisse ihrer Theile als das gesättigte Salz. — — — — — 30 — 31

4. Kat. der hekaterischen Körper, die zwar aus einem neutralen Substrate bestehen, aber doch nur als Säuren oder Basen reagiren. — — 31 — 33

N. 10. Die übergesäuerten oder überbasirten Salze gehören nicht unter die hekaterischen. — 32.

5. Kat. der Synsomazien, oder der Verbindungen der Säuren mit Säuren, der Basen mit Basen. Ihr Unterschied von der Neutralisation. — — 33 — 34

§. 9. Zur Synsomazie ist vorzüglich die Wassersäure geneigt. — — — — — — 34 — 36

N. 11. Ihre Vollendung zu einer Säure bedarf aber in den meisten Fällen einer eigenen Quelle von Säureprinzip; ist diese die Wassersäure, so erleidet sie durch Abgebung ihres Säureprinzips grofse Veränderungen. — — — 34 — 35

§. 10. Auch andre Säuren gehen mit Metallen in Synsomazie über. — — — — — 36 — 38

N. 12. Grund der Ätzkraft der Synsomazien. 36 — 37

§. 11. Alle Merkmale also, durch die man bisher Säuren von Basen unterscheiden wollte, dienen

Seite

höchstens nur, starke Säuren von schwachen, starke Basen von schwachen zu unterscheiden. 38 — 39

§. 12. Die Wassersäure ist nicht die allgemeine Ursache der Säuerung. — — — — 39 — 42

N. 13. Mit der Annahme der Wassersäure für die Ursache jeder Säuerung müfste man auch die Wasserbase für die Ursache jeder Basirung annehmen; dadurch aber müfste man an den Metallen Wasserbase zugeben, wodurch das Stahlische oder neuere Priestley'sche System wiederkehrte: folglich stehen die Sätze der französischen Chemie mit sich selbst im Widerspruche. — 41

§. 13. Hieraus geht schon hervor, dafs die Anziehung und Nichtanziehung der Säuren und Basen unter einander auf zwei bisher unentdeckten Prinzipien und mehreren Hindernissen beruhen von denen bald jene, bald diese die Obermacht erlangen. Diese Gegenstände sollen in dieser Abhandlung zergliedert und daraus ein neues Licht für die nähere Kenntnifs der Natur aufgestellt werden. — — 42

Zweiter Abschnitt.

§. 14. Aufstellung einiger Kunstworte für künftigen Gebrauch: Säuren, Basen, neutrale, adiaphore Körper; Stoffe, Atomen; Band; begeistendes Prinzip, Säure-Baseprinzip; Substrat. — — 43—46

N. 14. Eigenschaften des Stoffs; Ausschliefsung anderer Stoffe aus seinem Raume, zeitliche Bewegbarkeit, Mangel an anderem Bezug gegen andere Stoffe. — — — — — 43 — 44

N. 15. Die Atomen sind für sich ohne relative Wirkung. — — — — — 44 — 45

N. 16. Die zwei begeistenden Prinzipien sind immateriell, bilden aber in ihrer Verbindung eine besondere Art eines Stoffes. — — 45 — 46

N. 17. Verkettete Beweisglieder, die am Ende auf das Daseyn und die Eigenschaft des Bandes führen. — — — — — — — 46

I. Jede unmittelbare Anziehung der Stoffe hängt einerseits von der Begeistung durch das Säure-, und anderseits durch das Baseprinzip, ab. 46—47

II. Jede Abstofsung hängt von den gleichnamigen Atmosphären zweier Körper ab. — — 47—48

Seite

III. Die Anziehung, welche zwischen dem Säure- und dem Baseprinzip besteht, macht für sich nicht nothwendig, dafs zwei Stoffe, in welchen sie sich befinden, ihrer wechselseitigen Anziehung folgen, und noch weniger, dafs sie in wechselseitiger Verbindung beharren. — — — — — — — 48

IV. Wenn sich also zwei Körper mit einander verbinden, so kann dieses nicht von den blofsen Prinzipien abhängen, sondern von einer besondern Ursache, die das Prinzip an den Stoff heftet, und diesen in ihre Verbindung mitzieht: diese Ursache heifst das Band. — 48—49

V. Dieses Band wirkt zwar in Absicht auf die Verbindung zweier Stoffe als Mittel, in Absicht auf die Verbindung der anziehenden Ursache (des Säure- und des Baseprinzips) aber als Hindernifs. — — — — — 49—52

VI. Erwächst dieses Hindernifs zu einer grofsen Stärke, so kann es die Verbindung einer Säure und einer Base ganz aufheben; bei einer gemäfsigteren Begeistung aber, die auf die verminderte Macht des Bandes schliefsen läfst, können dieselben Verbindungen bestehen, ja mit einer grofsen Gewalt vor sich gehen. (In 9. lese man in der vorletzten Zeile für wassersauren wasserbasischen). — — — 52—60

VII. Das Band macht in den Verbindungen die Grundursache, die Prinzipien aber nur das Werkzeug aus. — — — — — — 60

VIII. Als Grundursache ertheilt es den Atomen bestimmte Anlagen nach seiner verschiedenen Art. — — — — — — 60—61

IX. Dafs diese Anlagen dem Stoffe nicht wesentlich inhäriren, zeigen die Aushebbarkeit und Übertragbarkeit desselben, und die sehr verschiedenen Eigenschaften mehrerer Säuren oder Basen, deren Substrat doch aus denselben Theilen besteht. — — — 61—64

X. Die immateriellen Substanzen haben das eigene, dafs in ihnen keine sich allmälich entwickelnde Prozesse vorgehen; Kraft zu wirken ist also für immaterielle Substanzen kein

Seite

Prädikat, sondern das Subjekt selbst; das Band wirkt instinktartig und ist also weiter nichts, als der Instinkt, oder das teleologische Naturprinzip selbst. — — — 64—67

XI. Ob nun gleich dadurch deutlich wird, dafs das Band keine Materie sei, so kommt es doch unter den immateriellen Substanzen dem Stoffe am nächsten. — — — — 67—68

XII. Die Wirkungen, welche das Band bezielt, sind positiv und nur in der Richtung gegen entgegengesetzte Ursachen negativ. — — 68—69

XIII. Das Band macht einen Theil des Substrats aus. — — — — — — 69

§. 15. Die Säuren sowohl als die Basen kann man ferner weder in einfache und zusammengesetzte, noch in unzerlegte und zerlegte eintheilen, sondern in zusammenhaltende und zerfallende; eben diese Abtheilung unterscheidet auch am besten die Substrate. — — — — — — 47—71

N. 18. Rechenschaft darüber. — — — 69—70

§. 16. Säuren und Basen werden in ihrer Verbindung geschmacklos. — — — — — — 71

§. 17. Daher werden die Säuren daraus, wenn sie ein zusammenhaltendes Substrat haben, und viel elastischer sind, als ihre Basen, durch blofse mäfsige Wärme im geschmacklosen Zustande ausgeschieden. — — — — — — 71—75

N. 19. Was unter Neutralsalzen zu verstehen sei. — 72

N. 20. Bereitungsart der schwefeligtsauren Potasche. — — — — — — 72—73

N. 21. Die Eigenschaften der halb entsäuerten Luftsäure werden durch fremde Zeugnisse bewährt. — — — — — — 73—74

N. 22. Verführende Umstände, welche glauben lassen, dafs man die Salzsäure zerlegt habe. 74—75

N. 23. Die aber durch Vergleichung anderer Umstände auf ihre Ursachen zurückgeführt werden. 75—78

§. 18. Auch auf andern Wegen aus den Neutralsalzen ausgeschiedene Säuren oder Basen reagiren nicht. 76—79

§. 19. Säuren mit zerfallendem Substrate aber gehen zum Theil im vollendeten, zum Theil im zerfallenden Zustande herüber. — — — 79—84

Seite

N. 24. Salpetersaures Ammoniak giebt Salpetersäure und entsäuerte wassersaure Luft. — — — 80
N. 25. Zustand des Essigs, der aus der essigsauren Potasche erhalten wird. — — — — 81
N. 26. Die aus eben derselben erhaltenen Luftarten sind unkennbar. — — — — 81—82
N. 27. Erklärung der Abkunft der Hydrothionsäure in der Destillation der Schwefelleber. — — 83
N. 28. Erklärung, was unter dem Namen der beständigen Luftarten zu verstehen sei. — — 83
§. 20. Feuerfeste Säuren bleiben nach Austreibung des Ammoniaks geschmacklos zurück. — — 84—85
§. 21. Auch vom Alkohol werden sie ihres begeistenden Prinzips beraubt, aber aus einem anderen Grunde. — — — — — — 85—88
N. 29. Alkohol ist eine unvollkommene Base, Öle sind Säuren. — — — — — 85
N. 30. Ungleiche Wirkung des Alkohols auf verschiedene Säuren. — — — — 85—86
N. 31. Die Produkte des Alkohols sind Produkte aus Produkten. — — — — — 86—87
N. 32. Die Verwandlung des Alkohols in Äther gründet sich nebst dem säurenden Prinzip noch auf die Beibringung des Bandes. — — 87
§. 22. Verschiedenheit in der Wirkung des Alkohols, und der des Ammoniaks auf Säuren. — — 88—90
§. 23. Der unter diesen Behandlungen verlorne Geschmack der Säuren kommt nicht von einer anklebenden Base, sondern von Verminderung des Säureprinzips. — — — — — 90—93
§. 24. Dieses wird an starken Säuren mehr vermindert, als an schwachen, woraus hervorgeht, worinn die Stärke und Schwäche der Säuren und Basen bestehe. — — — — — 93—95
§. 25. Es wird auch mehr vermindert, je mehr die Base über den Sättigungspunkt vermehrt wird, wobei sich Säuren mit zusammenhaltenden und mit zerfallenden Substrate verschieden betragen. 95—97
§. 26. Säuren mit zerfallendem Substrate gehen ganz zersetzt hervor, und aus mehrmals vermehrter Base selbst in ihren Bestandtheilen entsäuert. 97—100
§. 27. Sie verlassen auch die vermehrte Base viel leichter als Säuren mit zusammenhaltendem Sub-

Seite

strate, die luftförmigen aber fordern Wasser, um diese Gestalt zu erlangen. — — 100—104

N. 33 Soll die wasserbasische Luft zur gewöhnlichen Verkalkung dienen, so muſs sie in Wasser, und aus diesem in Wassersäure zurückgeführt werden. — — — — — — 101

§. 28. Säuren mit zusammenhaltendem Substrate fordern hingegen zu ihrer Abtrennung aus sehr vormehrter Base eine höhere Temperatur; die hervortretende Säure ist viel mehr abgestumpft, nimmt einen viel gröſsern Raum ein, verliert aber diesen Zuwachs an Elastizität durch Wasser nur um so schneller; der letzte Rest der Säure widersteht endlich seiner Abtrennung aus der sehr vermehrten Base vollends (S. 106 Z. 13 leſe man für eine reine). — — — — 104—107

N. 34. Der unzerlegte Theil der salzsauren Bittersalzerde, welche Salzsäure abgab, dient zum Beyspiel. — — — — — 105

§. 29. Einige dieser Säuren, die mit doppelter Menge der Base nicht zerfielen, zerfallen mit mehrfacher: die Luftsäure dient zum Beispiel. — — 107—117

N. 35. Luftsäure kann ohne Wasser nicht entwickelt werden. Beantwortung einiger Einwürfe. 107—114

N. 36. Das Kalkwasser bestimmt die Luftsäure in der Atmosphäre nicht, wohl aber kaltes reines Wasser. — — — — — 115—116

§. 30. Einige Säuren entlassen aus ihrem Substrate einen Bestandtheil, wenn sie entsäuert werden, oder nehmen einen neuen an, wenn sie eine säurende Ursache trifft. — — — 117—122

N. 37. Nachricht vom Preisselbeerstrauche. — — 118

N. 38. Berichtigung einiger Stellen in Berthollet's Abhandlung über den Schwefel. — 119—120

§. 31. Die Säuren verbleiben also mit den Basen im Zusammenhang durch das Säureprinzip, das ihnen nach der erlittenen Verminderung übrig bleibt; weil aber schwachen Säuren mehr, starken weniger übrig bleibt, so können sich jene mehr Base als diese verbinden; ist aber die Masse der Base gar zu groſs, so gehen luftförmige schwache Säuren, eben darum, weil ihr Säureprinzip stärker gebunden ist, mit ihr gar

Seite

keine Verbindung ein, und nehmen lieber den Platz in der Base eines gesättigten Neutralsalzes ein, um seine abgestumpfte Säure der gröſseren Masse zu überlassen, denn das wenige Säureprinzip, das sehr abgestumpften Säuren übrig bleibt, wird durch ihr Band stärker zurückgehalten, als es jener Theil war, der ihnen in der Abstumpfung entging; um also jenen zur Gegenwirkung aufzufordern, wird eine gröſsere Menge von einer vollendeten Base erfordert. — 122—125

N. 39 Die Vermehrung des Volums durch Abstumpfung hat auch an tropfbarflüssigen Säuren Statt. — — — — — — — 123

N. 40. Wasser aber erhält durch Begeistung mehrere Elastizität; aus diesen entgegengesetzten Richtungen des Bandes erklärt man sich die §. 28. angeführten Erfahrungen, (ich muſs jedoch nachtragen, daſs sie auf Fällen beruhen, in denen Wasser genug in der Retorte zurück war; bei mangelndem Wasser hingegen scheint keine Säure von der sehr vermehrten Base zurückgehalten werden zu können, als eine, deren Elastizität durch Entsäuerung abnimmt). 123—124

§. 32. Kann nun eine sehr abgestumpfte Säure einer vollendeten Base nur weniges Säureprinzip entgegensetzen, und fordert sie doch mehr von einer solchen Base, als eben dieselbe vollendete Säure, so wird das Verhältniſs der beiden Prinzipien, auf welchem ihre Anziehung beruht, wenig erreicht, doch aber mehr, wenn das Baseprinzip durch ihr Band mehr zurückgehalten wird, d. h. die Base schwächer ist: aus diesem Grunde ziehen sehr abgestumpfte Säuren schwächere Basen den stärkeren vor, ja, wenn von zwei Basen nur die schwächere vollendet ist, so nöthigt sie das Baseprinzip aus dieser schwächern Base in die stärkere zurückzugehen, um sich mit der schwächeren verbinden zu können. — 125—131

N. 41. Der Mennig enthält keine Luftsäure. 127—128

N. 42. Der Mauersalpeter giebt ein doppelt lehrreiches Beyspiel — — — — 130—131

§. 33. Die Unbekanntschaft mit dieser Wahlanziehung, durch welche sich die sehr abgestumpften

Seite
Säuren unterscheiden, verwirrte bisher die Gränzen zwischen Sättigung und Übersättigung, 131—134
§. 34. Und täuschte mit dem falschen Scheine einer Theilung zwischen zwei Anziehungen. — 134—139
N. 43. Die Vitriolsäure macht, der Regel unbeschadet, nur eine Ausnahme. — — 137—138

Dritter Abschnitt.

§. 35. Die Basen werden von den Säuren eben so abgestumpft, wie die Säuren von den Basen. — — 140
§. 36. Ammoniak wird nicht leicht beträchtlich abgestumpft. — — — — — — 140—142
§. 37. Die feuerfesten Basen aber bleiben unrein zurück und erlangen ihre Vollendung zum Theil aus der Hitze. — — — — — 142—143
§. 38. Die Bittersalz- und Alaunerde bleiben nach Entweichung flüchtiger Säuren abgestumpft und zerlegt zurück. — — — — — 143—144
N. 44. Diese Zersetzung aber wird durch die direkte Wirkung der Säure, nicht durch die bloſse Abstumpfung bewirkt, weſshalb die Basen nicht unter die mit zerfallendem Substrate gehören. — — — — — 144—145
§. 39. Entbasirte Potasche wird auf mehrere Weisen dargestellt; eine diente den gröſsten Theil der Potasche ganz unbemerkbar zu machen. — — 145—146
§. 40. Entbasirte Kalkerde darzustellen gelingt auf mehrere Weisen. — — — — 146—148
N. 45. Diese entgeht mit Wasser in Luftform. 146—147
§. 41. Da aber die bisher erhaltenen entbasirten Basen noch nicht rein genug sind, so war eine Weise, sie rein darzustellen, aufzusuchen: diese fand ich in ihrer Verbindung mit metallischen Säuren, welche leicht wieder getrennt werden können. 148—150
N. 46. Angabe der entsprechendsten Weise. — 149—153
§. 42. Eigenschaften dieser entbasirten Potasche. 151—154
§. 43. Diese entbasirten Basen vollenden sich aus andern Basen, deren Band schwächer ist; — 154—155
§. 44. nicht aber aus dem Ammoniak, noch aus der Sode, auſser jenes wäre schon vorher abgestumpft, allezeit aber aus dem Kalkwasser. — — 155—156
§. 45. Besteht die ätzende Eigenschaft der Basen in

Seite

der Abwesenheit jeder Säure? Dieser Frage werden drei Sätze entgegengesetzt.

1. Es giebt einen nicht ätzenden Zustand ohne Säure.

2. Man kann die ätzende Eigenschaft übertragen, ohne auf diesem Wege eine Säure zurückzuführen.

3. Diese Eigenschaft beruht selbst auf einer Säure: der Wassersäure, — — — 156—157

§. 46. Beispiele, welche den ersten Satz beweisen. 157—159

§. 47. Andere, die den zweiten Satz beweisen. — 159—162

N. 47. Der Ätzstoff tritt als Glied einer doppelt wechselseitigen Anziehung auf. — — 159—160

N. 48. An die obigen Beispiele schliefst sich der Mennig an. — — — — — — 161

§. 48. Der Ätzstoff ist eine Säure, weil er Basen unwirksamer macht, Wassersäure aber, weil er mit Wasserbase Wasser erzeugt (S. 164 Z. 8. lese man für Luft und Z. 18. für Luftsäure — Wassersäure). — — — — — — 162—164

§. 49. Er ist Wassersäure, weil er mit Andronie Salpetersäure erzeugt. — — — — 164—166

§. 50. Er ist Wassersäure, weil er mit der Salzsäure die Berthollet'sche Salzsäure erzeugt. — — 166

§. 51. Er ist Wassersäure, weil er mit dem Schwefel Vitriolsäure bildet. — — — — 166—167

§. 52. Diese Wassersäure unterscheidet sich aber erstens von der gewöhnlichen darin, dafs sie sich mit Wasser, allen salzigen und erdigen Basen, aber nicht mit Metallen verbindet; zweitens, dafs sie eine ungewöhnlich grofse Tendenz hat, sich mit anderen Säuren zu synsomatisiren. — 167—171

N. 49. Beispiel für sein Anhangen an die salzigen und erdigen Basen am gebrannten Kalke (S. 168. Z. 3. v. unten setze man nach wodurch, mit Weglassung des übrigen: diese Wassersäure mehr gesäuert wird und an Elastizität zunimmt). — — — 167—169

N. 50. Beispiele für seine Tendenz sich zu synsomatisiren: Salpetersäure und atmosphärische Luft ergänzen den Ätzstoff schnell zu Luftsäure; — — — — — — 169—170

auch blofse atmosphärische Luft leistet dasselbe. 170—171

Seite

Der Theil der atmosphärischen Luft, welcher dieses leistet, ist die Stickluft; — — 171—172
und in ihr die Andronie; — — — 172
denn Andronie thut es schon für sich allein. 172
Die Luftsäure thut daher durch ihre Andronie eben dieselbe Wirkung. — — — 173
Die Verwechselung der milden und ätzenden Eigenschaften geschieht nicht durch Verwechselung der Luftsäure mit dem Ätzstoff, — — 173
denn der gebrannte Kalk verbindet sich erst mit der freien Andronie und nur, in so weit als dies nicht hinreicht, mit der Andronie der Luftsäure; — — — — — — 174—175
so wie aber im Kalke der Ätzstoff zu mangeln anfängt, so bleibt die Potasche luftsauer und die Kalkerde luftleer. — — — — 176
Der ätzende Kalk geht der atmosphärischen Luft entgegen, was er ohne Ätzstoff nicht thut. 176—177
§. 53. Dieser Unterschied der Wassersäure kommt aus dem besonderen Bande das seine Tendenz aus jener Säure beibehält, aus der sie abkommt; die aus der Salpetersäure abkommende will wieder Salpetersäure, und die aus der Luftsäure abkommende wieder Luftsäure werden. — — 172—178
§. 54. Die Wahlanziehungen des Ätzstoffes zur Andronie werden durch ihre Verbindungen mit andern Stoffen bestimmt. — — — — 178—182
N. 51. Die hierbei sich zeigende grofse Gewalt der Anziehung ist jedoch nicht die einzige in der Natur. — — — — — 180—181
N. 52. Ein andres Beispiel. — — — 182
§. 55. Vorläufige Gründe für den Unterschied des Ätzstoffs und des Baseprinzips. — — — 182—183
§. 56. Wie der wahre Grund aufzusuchen sei. — 183—184
§. 57. Es giebt unvollendete Basen, die doch ätzend sind. — — — — — — 184—186
N. 53. Mittel die Abkunft des Ätzstoffs anzugeben. — — — — — — 185—186
§. 58. Unterschied zwischen dem Ätzstoff und dem Baseprinzip. — — — — — 186—187
§. 59. Fortsetzung. — — — — — 187—188
§. 60. Alles, was also eine Base von einer Säure er-

Seite
leidet, besteht in der Verminderung ihres Baseprinzips und ihrer nothwendigen Folgen. — 188—190
N. 54. Der Sättigungspunkt ist in Neutralsalzen, die einen sehr abgestumpften Theil enthalten, schwer zu bestimmen. — — — — 189
§. 61. Jenes (vorh. §.) wird durch Erfahrung bestätigt. — — — — — — — 190—193
N. 55. Gewisse Veränderungen gehen erst unter der Hand vor sich. — — — — 191—192
N. 56. Unauflöslichkeiten haben nicht allezeit in der Abstumpfung ihren Grund. — — — 193
§. 62. In den Analysen müssen die einfachen Bestandtheile nach ihrem Bande und dem Begeistungsgrade aufgezählt werden, ohne die Verbindungen vorauszusetzen, welche sie unter anderer Begeistung erlangen. — — — — — 193—196
§. 63. Eintheilung der Basen in vollkommene und unvollkommne. — — — — — 196—198
§. 64. Die Ausnahme, welche in Metallen Statt hat, wird jedoch übertrieben. — — — 198—199

Vierter Abschnitt.

§. 65. Die Vitriolsäure wird aus unbekannten Ursachen zerlegt; — — — — — 200—203
auch andere Säuren. — — — — 203—204
B. Berthollet drang nicht bis zur Ursache. — 204—208
Auch langt keine andere Hypothese hin, dieses Zerfallen zu erklären (wo Z. 7. für abziehen, abgiefsen zu lesen ist); — — — 208—209
ausser man wollte annehmen, dafs diese Seen ein inneres Glied einer Voltaischen Kette ausmachten. — — — — — — 209
N. 57. Die Atmosphäre hat eine besondere Kraft, das Vitriolöl zu entsäuern. — — — 200—202
N. 58. Die geschmacklose schwefeligte Säure war dem V. schon länger bekannt. Worauf dieses Schaalwerden hinausgehe. — — — 202—203
§. 66. Säuren sind im thierischen Körper zugegen, jedoch im ganz entsäuerten Zustande. — — 209—212
N. 59. Grundsätze für die Analysen solcher Körper, die eine abgestumpfte Säure enthalten. 210—212
§. 67. Die Pflanzen enthalten entsäuerte Säuren und

Seite

entbasirte Basen; einige werden erst im Reifen entsäuert, wobei Gerüche entwickelt werden. 212—213

N. 60. Fernere Forschung nach der Ursache der Gerüche. — — — — — 213—215

§. 68. Das Schaalwerden ist ebenfalls eine Abstumpfung aus unbekannter Ursache, von der man nur weifs, dafs sie von lebenden Thieren abkommt. 214—216

N. 61. Infusionsthiere machen das Wasser faulen, so lange sie leben. — — — — — 216

N. 62. Metalle scheinen das Schaalwerden abzuhalten, aber Erden zu befördern. — — 216—217

§. 69. Die Luftsäure findet sich manchmal von unbekannter Ursache abgestumpft. — — — 217

N. 63. Die Sauerbrunnen sollen nicht nach der Menge allein, sondern eben so wohl nach der Güte der Luftsäure bestimmt werden. — — 217

§. 70. Vor und bei dem Regen wird sie ganz zersetzt, und das niederfallende Wasser ist kein anderes als das, welches der Luftsäure vorhin ihre Elastizität gab. — — — — — 217—223

N. 64. Die Wassersäure beträgt in der Atmosphäre niemals mehr als $\frac{1}{4}$. — — — — 218—219

N. 65. Eine Erfahrung des D. Oesterreicher's erklärt den Regen nicht. — — — 220—221

N. 66. Dafs jene Luftsäure, welche gebrannten Kalk luftsauer gemacht hat, zur Nahrung der Pflanzen nicht diene, ist der Erwartung gemäfs. 223

§. 71. Auch verschiedene Basen kommen in einem, aus unbekannten Ursachen, entbasirten Zustande vor. — — — — — — 223—234

N. 67. Die Nichtreaktion gewisser Stoffe hängt einmal vom Mangel der Begeistung, das andere Mal bei gehöriger Begeistung von dem zu starken Bande ab. — — — — — 224—232

§. 72. Die entgeisteten Stoffe sind für den gegenwärtigen Zustand der Chemie unkennbar; zum Ersatze für die Benützung wird ein Vorschlag gemacht. — — — — — 234—236

§. 73. Diesen Vorschlag habe ich in der Anleitung, Wasser zu analysiren, bereits ausgeführt. — 236—239

N. 68. Namen und Kennzeichen der verlarvten Erden ungrischer Wässer. — — — 236—239

Fünfter Abschnitt.

Seite

§. 74. Azidität und Basizität beruhen auf zwei entgegengesetzten Prinzipien, ihr Ankleben an den Stoff aber noch auf einem besonderen, das Band heifst. 240—241

§. 75. Dafs das Band sehr verschieden sei, ist offenbar; ob aber das Säureprinzip, und so auch das Baseprinzip, immer nur ein und dasselbe sei, kann sich nur dann zeigen, wenn es aus einem Substrate in das andere übertragbar ist, und durch die blofse Verschiedenheit der Substrate alle Arten von Säuren, und so auch von Basen hervorbringt. — 241—242

§. 76. Diese Übertragbarkeit mufs sich zeigen, wenn alle Säuren und alle Basen sich aus Neutralsalzen durch stärkere austreiben lassen, denn dieses Austreiben ist weiter nichts, als eine Uebertragung des begeistenden Prinzips aus dem austreibenden in das ausgetriebene. — — — — 242—244

N. 69. Bestimmung des Bleibenden und der wechselnden Theile in diesen Prozessen. — 242—243

§. 77. Diesem Beweise legt sich die irrige Vorstellung in den Weg, dafs die austreibende Säure oder Base der eigentlich wirkende Theil in diesem Prozesse sei. — — — — — 244—246

N. 78. Sie hat aber nur einen Scheingrund für sich. — — — — — — 244—245

§. 78. Plan diese Vorstellung zu prüfen. — — 246—247

§. 79. Eine Säure oder Base wird von der andern nicht dadurch ausgetrieben, dafs die austreibende der ausgetriebenen den bleibenden Theil raubt. 247—250

N. 71. Die Azidität der ausgeschiedenen Säure steht im Verhältnifs mit der der austreibenden. — 249

§. 80. Die ausgeschiedene Säure erlangt ihre Azidität, auch wenn sie vor der Verbindung mit der Base keine hatte, aus der austreibenden Säure. — 250—251

§. 81. Jedoch immer mit einem Unterschiede im Grade nach der verschiedenen Stärke der austreibenden Säure. — — — — — 251—252

§. 82. Säuren, die sonst aus ihren Neutralsalzen mit zerfallenem Substrate hervortreten, gehen durch stärkere Säuren ausgetrieben unzerlegt, und wohl gar mit erhöhter Azidität hervor. — — 252—255

N. 72. Eigenschaften des durch doppelte Anziehung an das Blei versetzten Schwefels. — — 254

Seite

§. 83. Selbst die schwächeren Säuren, wenn sie eine stärkere austreiben, überlassen dieser einen Theil ihres Säureprinzips. — — — — 255—259

N. 73. Eine hierbei eintretende Erscheinung wird betrachtet. — — — — — 256—257

§. 84. Trennt sich aber die Säure vermittelst einer ihr selbst inhärirenden Eigenschaft, so erscheint sie unvollendet. — — — — — 259—261

N. 74. Die Trennung aus dieser Ursache geht auch ohne Hinzukunft einer andern Säure vor sich.

§. 85. Sogar abgestumpfte stärkere Säuren überlassen der ausgeschiedenen einen Theil ihres Säureprinzips; tritt aber der Fall des vorherg. §. ein, so hat die ausgeschiedene keinen Anspruch auf Vollendung. — — — — — — 261—263

N. 75. Verschiedene Reaktion der schwefeligten Säure, die in Berührung mit der atmosphärischen Luft war, und der, die es nicht war. 262

§. 86. Die geschmacklose Potasche zersetzt das Ammoniak der Ammoniakalsalze, das sich jedoch leicht wiedervollendet. — — — — 263—265

N. 76. Die geschmacklose Sode macht keinen Niederschlag. — — — — — — 264

N. 77. Die Atmosphäre trägt zur Wiedervollendung bei. — — — — — — 265

§. 87. Die geschmacklose Sode aber zersetzt nur einen Theil des Salmiaks mit beträchtlicher Veränderung so wohl an ihm, als auch am geschiedenen Ammoniak und dem Rückstande. — — — 265—268

§. 88. Die Ursache, aus welcher die Abscheidung erfolgt, liegt in der abgeschiedenen Säure; jene Säure hingegen, welche man für die austreibende ansah, ist vielmehr der leidende Theil in diesem Prozesse. — — — — — — 268

§. 89. Aber es ist eine andere Frage, ob jene Ursache der erste Grund solcher Zersetzungen sei; der Niederschlag entbasirter Basen im unveränderten Zustande zeigt vielmehr auf eine andere. — 269—275

N. 78. Entbasirte Basen werden mit vollendeten Säuren noch ferner abgestumpft; es giebt aber einen Fall, in dem die vollendete Säure noch saurer zu werden scheint. — — — 269—271

N. 79. Übersaure Säuren mit vollendeten Basen,

Seite

vollendete Säuren mit unvollendeten Basen, erzeugen säuerliche Neutralsalze. — — 271—272

N. 80. Aber Vitriolsäure vollendet die entbasirten Basen, auch wenn sie rauchend ist. — 272—273

N. 81. Daraus wird ein undeutlicher Prozefs erklärt. — — — — — — 275—276

§. 90. Wenn man diesen unveränderten Zustand und das Vermögen schwächerer Basen, den Niederschlag zu bewirken, zusammenhält, so kann uns der erste Grund dieser Zersetzungen nicht verborgen bleiben. — — — — — 276—277

N. 82. Der Erfolg trifft nur defshalb nicht allezeit mit der Erwartung überein, weil wir wenig mit reinen Basen arbeiten. — — — 277

§. 91. Er beruht auf dem Streben der beiden werkzeuglichen Prinzipien, sich in Wärmestoff zu verbinden: zwischen zwei Verbindungen wird also jederzeit jene vor sich gehen, in der sich mehrerer Wärmestoff erzeugen kann. — — 277—279

§. 92. Dieses wird ferner erklärt. — — 279—280

§. 93. Ein starkes Band in der Säure des Neutralsalzes gegen das schwache der zugesetzten Säure macht aber eine Ausnahme, die jedoch unbedeutend ist, wenn das Band der zugesetzten Säure nur wenig stärker, d. h. die im Neutralsalze enthaltene Säure von der zugesetzten an Stärke nur wenig übertroffen wird. — — — — — — 280—281

§. 94. Gemeines Beispiel eines neutralen Körpers, der an seiner Säure sehr abgestumpft, an seiner Base aber vollendet ist. — — — — 281—282

§. 95. Durch stärkere, aber im Bezug auf andere immer noch schwache Säuren, wird jene Säure nicht abgeschieden, mit noch stärkeren aber nicht nur abgeschieden, sondern auch vollendet. — 282—284

N. 83. Nach einer Wiedervollendung der Säure des Neutralsalzes durch atmosphärische Luft tritt aber jede mehrere Stärke in ihre vorige Rechte zurück. — — — — — — 282—283

§. 96. Bei mehrerer Entsäuerung der im Neutralsalze enthaltenen Säure aber gelingt die Abscheidung und Wiedervollendung nur durch rauchende Säuren. — — — — — — — 284—285

Seite

§. 97. Darin zeigt sich vorzüglich ihr übersaurer Zustand. — — — — — — — 285—286

§. 98. Es giebt jedoch einen unächten Rauch, der nicht von der Übersäuerung abhängt. — 286—287

N. 84. Fourcroy urtheilte unrichtig über den rauchenden Stoff des Vitriolöls. — — 287—288

§. 99. Aus dem Unterschiede (§§. 97. 98.) ergiebt sich, warum die Eigenschaft zu rauchen einmal aus einer Säure in die andere übertragbar ist und ein andermal nicht. — — — — 288—289

§. 100. Vier Weisen, Säuren übersauer zu machen; Wasser aber verhindert ihre Wirkung. — 289

§. 101. Das Säureprinzip erlangt bei der Übertragung andere Eigenschaften. — — — — 289—301

N. 85. Ferneres Detail von Stärke und Schwäche, woraus der 24. §. erst nähere Bestimmung erhält. — — — — — — 290—291

N. 86. Wie Wassersäure durch ihren Beitritt die Säuren verstärke. — — — — 291—296

N. 87. Wirkung der Temperatur und des Wassers auf den Gehalt der Säuren an wassersaurer und wasserbasischer Luft. — — — — 296—301

N. 88. Der Alkohol hebt das Band aus; es kommt aber auf das Band an, ob es mehr an den Alkohol oder andere Substrate passe; daher wird in Fällen der Entsäuerungen, die er bewirkt, entweder gar kein Äther, oder einer, der die Säure als Bestandtheil mitnimmt, oder reiner, in dem der Alkohol nichts als das reine Säureprinzip sammt seinem Bande übernimmt, erzeugt. — — — — — — 301—303

§. 102. Beispiele überbasirter Basen. — — 302—305

§. 103. Das Säureprinzip ist allen Säuren gemein, so wie das Baseprinzip allen Basen. — — 305

§. 104. Einige Säuren lassen sich nicht übersäuern, sondern zerfallen unter sonst jene Wirkung hervorbringenden Ursachen. — — — 306

§. 105. Metalle und andere in der Hitze entstandene dunkle Stoffe haben Atmosphären aus Säure- oder Baseprinzip, die sich bei Aufhebung der Opazität verlieren. — — — — — 306—317

N. 89. Die von Keir bemerkten Erscheinungen

Seite

sind Galvanischer Art; das Wasser hat im Galvanismus eine vorzügliche Rolle. — — 309—315

§. 106. Verweisung auf den siebenten Abschnitt. — 317

§. 107. Vollendete Basen ziehen das Säureprinzip an jenen Theil der Säure, der ihnen zu Theil wird, zusammen, geschmacklose aber legen es in den überflüssigen Theil zurück, der davon übersauer wird. — — — — — — 318—319

§. 108. Das Wasser ist, vorzüglich in Dampfgestalt, eine, wiewohl sehr beschränkte Base; es legt aber diese Eigenschaft als Eis völlig ab. — 319—328

N. 90. Sehr weniges Wasser hebt jedoch die Kraft, Äther zu erzeugen, nicht auf. — — — 321

N. 91. Den Wasserdampf für sauer halten, ist ein Fehler. — — — — — — — 322

N. 92. Auch im Ammoniak verlieren sich die basischen Eigenschaften durch Frost. — — 323

N. 93. Auch Wasserbase bildet Kalke, aber eigener Art. — — — — — — 324

N. 94. Das Leichterwerden des Wassers nahe am Frierpunkte läſst sich aus der Aufhebung der Basizität, vielleicht Eintreten der Säuerung, erklären. — — — — — 325—326.

Sechster Abschnitt.

§. 109. Die Temperaturerhöhung bei Verbindung der Säuren mit Basen ist im Verhältnisse ihrer Stärke; diese Erhöhung wird unter der Übersetzung des Neutralsalzes mit einem seiner Theile noch ferner vermehrt; aber jede, eines der begeistenden Prinzipien, oder schon gebildeten Wärmestoff, entziehende Ursache, vermindert die Temperatur — — — — — — — 329—332

N. 95. Mehrere andere Ursachen von minderer Erheblichkeit haben auch ihren Einfluſs. — 330—331

§. 110. Im Bezug auf die Menge eines Theiles des Neutralsalzes steigt die Temperatur mit der Übersättigung; aber im Bezug auf die Menge des ganzen Salzes hat die stärkste im Sättigungspunkte Statt. Alle diese Temperaturerhöhungen stehen mit dem Verluste der begeistenden Prinzipien im strengsten Verhältniſs. — — — — 332—333

Seite

§. 111. Den gröſsten Einfluſs hat der Begeistungszustand der Säuren und der Basen auf die Temperatur: übersaure Säuren geben schon mit bloſsem Wasser eine starke Temperaturerhöhung, weil das Wasser eine Base ist. — — — 333—337

N. 96. Überbasirte Basen geben mit Wasser zwar auch eine Temperaturerhöhung, allein der zu Grunde liegende Wärmestoff ist kein neugebildeter, sondern nur ein gesammelter und wieder entlassener. — — — — 334—337.

§. 112. Viel gröſser ist die Temperaturerhöhung, wenn die Base eine vollkommene und zugleich vollendete ist; und noch gröſser, wenn sie auch überbasirt ist; — — — — — 337—338

§. 113. aber gar keine, wenn beide entbasirt sind. — 338

§. 114. Auch keine bei Synsomazien. — — — 338

§. 115. Bei Verwechselungen nur eine kleine. — 339

N. 97. Fremde Einflüsse darauf. — — 339—340

§. 116. Bei doppelten aber gar keine. — — — 340

§. 117. Bei Krystallisazionen geht eine zweite Verminderung vor, aber auch Temperaturerhöhung. — — — — — — 340—341

§. 118. Am allermeisten aber bei Verbindung der Wassersäure und Wasserbase. — — — 341—343

§. 119. Also bilden die zwei Prinzipien den Wärmestoff; dieser Schluſs wird durch keinen Umstand verdächtig. — — — — — 343—345

§. 120. Man kann zwar sagen, daſs aus dieser Voraussetzung mehr als ein Wärmestoff hervorginge, was nicht ohne Grund ist, aber jenen Schluſs nicht umstöſst. — — — — 345—348

N. 98. Woher das Licht in den Anhäufungen des Wärmestoffs seine Abkunft habe. — 347—349

§. 121. Die Theile des Wärmestoffs ziehen sich an; die neutralen Theilchen aber, welche sich durch diese Anziehung bilden, stoſsen sich ins Unendliche von einander ab; die Schwere setzt ihrer Elastizität Gränzen. — — — — 348—349

§. 122. Er ist Materie, in so weit er der Zeit bedarf, um sich zu bewegen, und andere Körper nicht durchdringt. Lehre von der Kapazität und Rezeptivität. — — — — — 349—353

§. 123. Es giebt keinen gebundenen Wärmestoff. 354—355

Seite
§. 124. weder in starren, — — — — 355—358
§. 125. noch in tropfbaren, — — — 358—359
§. 126. noch in luftförmigen Körpern. — 359—364
N. 99. Das Wasser nimmt zwar der Luftsäure ihre Elastizität, ungeachtet es eine Bedingung für dieselbe ist; allein es ist nicht die einzige und unter mehreren auch nicht die Hauptbedingung: die Grundursache jeder Form ist die amphoterische Kraft, das Wasser aber nur die besondere der Luftform; die nähere Bestimmung folgt erst in der N. 115. — — 362—363
N. 100. B. Vauquelin nimmt für den gebundenen Wärmestoff einen Grund zu Hülfe, der aber die Prüfung nicht aushält. — — — 363—364

Siebenter Abschnitt.

§. 127. Ohne Licht wäre die anorganische Natur unthätig. — — — — — — 365—366
§. 128. Inhärirende Eigenschaften des Lichts. — 366—367
§. 129. Zwei relative Eigenschaften des Lichts: Aufhebung der Anziehung zwischen dem Säure- und Baseprinzip, und Aufhebung des Bandes; sie zeigen sich nicht gleichzeitig. — — — 367—368
§. 130. Die Aufhebung der Anziehung hat bei niederen Temperaturgraden nur dann Statt, wenn eine mächtigere Kraft mitwirkt, oder wenn beide Bestandtheile des Wärmestoffs gleichzeitig angezogen werden. Beispiel in der Weingährung. 369—370
§. 131. Die Betrachtung der Weingährung wird fortgesetzt. — — — — — — 371—372
N. 101. Vom Fermente. — — — 371
§. 132. Die Essiggährung fordert, daſs die Weingährung vorüber sei. — — — — 372
§. 133. Die Essigerzeugung fordert nur Wärme, um der Gährung den Anfang zu geben; dadurch wird ein neutrales Substrat gebildet. — 372—374
§. 134. Dieses neutrale Substrat entsäuert ferner nur die wassersaure Luft der Atmosphäre. — 374—375
§. 135. Die Fäulniſs greift gleichzeitig alle beide Bestandtheile des Wärmestoffs an. — — 375—376
§. 136. Auch die Salpeterbildung, in welcher der faulende Stoff das Baseprinzip abnimmt. — 376—380

Seite

N. 102. Ist aber der Wärmestoff schon vorher zerlegt, so ist der faulende Stoff überflüssig. 379

§. 137. Alle Wasserumwandlungen in Wassersäure und Wasserbase durch Metalle oder Kohle sind Zerlegungen des Wärmestoffs, dessen beide Bestandtheile auf das Wasser fallen: ihr Grund ist die einfachste Art des Galvanismus. — — 380—382

N. 103. Der Galvanismus bewirkt keine Zerlegung des Wassers, sondern an zwei Wasserporzionen entgegengesetzte Begeistungen, durch die beiden Bestandtheile des Wärmestoffs. 381—384

§. 138. Einen an seinen beiden Theilen unvollendeten neutralen Stoff vollendet eine mafsige Temperatur desto bereitwilliger, weil zwei Bande gleichzeitig nach beiden Bestandtheilen des Wärmestoffs streben, sich aber in diesem neutralen Zustande mit einer halben Begeistung begnügen. — 383—386

§. 139. Alle bisher angeführten Vollendungen bedürfen keiner sonderlichen Anhäufung des Wärmestoffs; aber reine Säuren kann der Wärmestoff ohne seine Anhäufung bis zur Glühhitze nicht vollenden, wohl aber Basen. — — 386—388

§. 140. Die beträchtlichste Wiedervollendung der halbentbasirten Basen durch den Wärmestoff ist allerdings jene, die selbst vermittelst der Sättigung mit Vitriolöl gelingt, von dem zu erwarten wäre, dafs es die Basen auf den höchsten Grad von ihrer Begeistung erschöpfen sollte. 388—391

N. 104. Der Grund, warum gerade nur diese Säure das Vermögen habe, die Basen zu vollenden, entzog sich den Untersuchungen. — 388—390

§. 141. Zur Wiedervollendung der Säuren aber wird Glühhitze erfordert. — — — — 391—395

§. 142. Schon vorher vollendete Säuren werden in der Glühhitze übersauer, und schon vorher vollendete Basen überbasirt. — — — 395—398

§. 143. Noch ferner vermehrte Anhäufung des Wärmestoffs führt die Verglasung der Körper herbei. 398—399

§. 144. Verschiedene Anlagen der Körper zur Verglasung. — — — — — — — 399—401

§. 145. Eigenschaften, durch welche das Glas von denen seiner Ingredienzen abgeht. — — 401—402

Seite

§. 146. Der angehäufte Wärmestoff ertheilt selbst das dazu bedingte Band. — — — — 402—404

§. 147. Besondere Betrachtung der Anlagen. — 404—405

§. 148. Besondere Betrachtung des Zusammenhangs der Glastheilchen. — — — — 405—406

§. 149. Besondere Betrachtung der Adiaphorie des Glases. — — — — — — 406—412

N. 105. Unterschied der Edelsteine von den Gläsern. — — — — — — 406—409

N. 106. Alle Auflösungen der Gläser sind nur Synsomazien. — — — — — — 412

§. 150. Besondere Betrachtung der Verflüchtigung des Glases. — — — — — — 412—413

§. 151. Besondere Betrachtung des Unterschieds zwischen metallischen und unmetallischen Gläsern. 413—417

N. 107. Eine Hypothese über die Ursache der Unwiederherstellbarkeit der Kalke der unedlen Metalle durch Licht hält strenge Prüfung nicht aus. — — — — — — 414—416

N. 108. Klaproth's Zirkonerde ist ein Metallkalk. — — — — — — 416—417

§. 152. Uebergang zu der Betrachtung der entgegengesetzten Eigenschaft des Lichts, mit welcher es das Band aufhebt, und die Verbindung der Theile des Wärmestoffs begünstigt. — — — 417—419

§. 153. Zusammengestellte Thatsachen, welche die das Band verdrängende Eigenschaft des Lichts ausser Zweifel setzen. — — — — 419—422

§. 154. Die besonderen Mischungstheile des Lichts sind es, durch die es eine oder die andere ihrer beyden negativen Wirkungen ausübt. — 422—433

N. 109. D. Herschel zog aus seinen Beobachtungen einen falschen Schluss. — — 424—425

N. 110. Leicht begreifliche Wiederkehr des Lichts an den Ort seiner Abkunft. — — 427—428

N. 111. Durch neu ankommendes verdrängtes Licht fällt den Sinnen nicht auf. — 428

N. 112. Die Atmosphären der Körper gehen mit ihrer dunkeln Farbe gleichzeitig verloren. — 428

§. 155. Forscht man nach dem ersten Grunde, warum sich das Licht in einige Körper versenke, mit einem seiner Bestandtheile mehr als mit dem anderen wirke, so ist es eine Art Willkühr, die

Seite

man am eigentlichsten durch das Wort Instinkt ausdrükt. — — — — — 433—436

N. 113. Uebereinstimmung Schelling's apriorischer Ideen mit den Resultaten des Verfassers. — 435

§. 156. Dieser Instinkt läſst uns den Erschaffer und Beleber der ganzen Natur erblicken. — 436—437

Achter Abschnitt.

§. 157. Ansichten aus den Untersuchungen des vorhergegangenen Abschnitts und Plan für den gegenwärtigen. — — — — — — 438—439

Erster Gegenstand dieses Plans: Untersuchung der Elektrizität. — — — — — 439

I. In der Reibung starrer Körper unter einander sammelt sich das Band gleichzeitig sowohl das Säure - als das Baseprinzip, nicht aber Wärmestoff, welcher nur zufäliig aus diesem Zusammentreffen entsteht. — — — — 439—442

II. Das Licht kommt (in I) dem Bande dadurch zu Hülfe, daſs es die beiden Prinzipien in getrenntem Zustande erhält; sie theilen sich alsdann in die Oberflächen der angeriebenen Körper. — — — — 442—443

III. War einer derselben ein Isolator, so läſst er das Prinzip, das seine Oberfläche umkleidet, an Konduktoren übergehen; erster, zweiter und dritter Konduktor, die sich in einer Reihe dem Isolator nähern, und durch Luft unterbrochen sind: war die Elektrizität des Isolators basisch, und der zweite oder dritte Konduktor steht in Gemeinschaft mit der Erde, so ladet sich der erste basisch, der zweite sauer, der dritte abermals basisch; die Ladung des zweiten bildet ein Magnetismus. Die gegenüber stehenden Enden der Konduktoren sind also mit Säure- und Baseprinzip beladen, daher entsteht im Zwischenraume Wärmestoff.

N. 114. Was bisher positive oder + E hieſs, muſs künftighin basische, und was bisher negative oder — E hieſs, künftighin saure Elektrizität heiſsen. — — — — — 443—447

IV. Sind aber die gegenüber stehenden Enden der Konduktoren spitzig, so begründet diese Form einen Galvanismus, welcher Band ins

Seite

Spiel bringt, und daher chemische Produkzionen verursacht. — — — — 447—449
V. Ursachen der Irrthümer in der Elektrizitätslehre. — — — — — — 449—450
Ursache der Extensionen durch elektrische Ladung. — — — — — — 450—451
Ursache der qualitativen Veränderungen elektrisirter Körper. — — — — 451—452
Umstände, welche die Erwartungen vom Elektrisiren bestimmen müssen: daraus werden die van Marum'schen Beobachtungen an elektrisirten Körpern auf die Grundsätze III. zurückgeführt. — — — — — 452—458
Einige Versuche des Verfassers sind belehrender. 458—460
VI. Fernere Belege für den Satz der Numer III., daſs die Ladung des zweiten Konduktors sauer sei. — — — — — — 460—465
VII. Dergleichen für den Satz (ebend.), daſs die Ladung des dritten abermals basisch sei. — 465—466
Unterschied des elektrischen Flämmchens von einem andern. — — — — 466—467
Es trägt zu den Produkzionen nicht bei. — 467—471
N. 115. In was das Gaseitätsprinzip bestehe. 467—470
§. 158. Einleitung zur Aufgabe, worin sich der Galvanismus von der Elektrizität unterscheide. 472—473
I. Reine Elektrizität begründet keine chemischen Produkzionen, wohl aber der Galvanismus: dieser ertheilt also Band, jene nicht. — — 473
N. 116. Galvanismus ist ein Lehrer des Bandes. 473—474
II. Reine Elektrizität geht durch Fortleitung verloren, nicht aber Galvanismus: das Wesentliche des letzteren ist also das, was die Prinzipien festhält, diese aber nur das Zufällige. 474—476
N. 117. Keine Ableitung hat auf die Wirkung der Säule einen beträchtlichen Einfluſs, wenn nur dadurch der bedingte Bau derselben nicht aufgehoben wird. — — — — 475
III. In der Coulomb'schen Drehwaage zieht der säuernde Pol der Säule sauer elektrisirte Körper an, und der basirende basisch elektrisirte: in der Säule strebt also nur das Band sich das begeistende Prinzip zu geben, weſshalb die Anziehungen niemals mit Zurückstoſsen abwechseln. — — — — — — 476—477

Seite

N. 118. Detail des Versuchs. — — 476

N. 119. Die Anziehung der Drähte unter sich sind Folgen der Befriedigung der Bande, nicht aber unmittelbare Wirkungen des Galvanismus. — — — — — — 477

IV. Ist aber das Band im Galvanismus mit dem Prinzip, nach welchem es strebt, aus einer reichen Quelle befriedigt, so hört die Wirkung in III. auf; aber das Prinzip befindet sich im gebundenen Zustande, aus dem nur Metalle durch ihre grofse Leitungsfähigkeit etwas entlocken können, um elektrische Erscheinungen hervorzubringen. — — — — 477—479

V. Apparate aber, die selbst Galvanischer Art sind, können einen noch gröfseren Theil entlocken, und geben ihn in so viel gröfserer Menge an Metalle zurück, als sie schlechtere Leiter sind als die letzteren, ohne dafs defshalb eine Vervielfachung Statt hat. — — 479—481

VI. Das Band, das aus der Säule in das Wasser zwischen den Drahtenden überging, behält noch nach seiner Wanderung das Vermögen bei, dem Prinzip, das es bindet, dieselben Richtungen zu ertheilen, die es dem Salze, aus dem es abkam, ertheilte. Galvanismus ist also weiter nichts als Übertragung des Bandes. — — — — — — 481—483

Nun bleibt noch übrig die Abkunft, den Gang und die Wirkungen des Bandes anschaulich zu machen. — — — — — 483

VII. Das einheimische Licht eines Körpers kann machen, dafs sich das Band sammt seinem Prinzip aufserhalb seines Umfangs lagern müsse; treffen nun zwei Körper, die aus der gleichen Ursache in Atmosphären eingehüllt sind, zusammen, so wird der weniger lichtvolle durch seinen wenigeren Widerstand die Atmosphäre des lichtvolleren übernehmen. — — 483—484

VIII. Alle Exzitatoren in der Galvanik sind lichtvolle Körper; die edlen Metalle sind es mehr, als die unedlen. — — — — 484—486

IX. Das edlere Metall vertauscht mit dem unedleren seine Atmosphäre. — — — 486

X. Werden beide Metalle mit Wasser in Berüh-

Seite

rung gebracht, so überlassen sie einen Theil ihrer Atmosphäre dem Wasser. — — 486—488

XI. Die beiden Wässer überlassen ihre übernommenen Ladungen an Drähte, wenn ihr Zwischenraum durch Wasser, das einen gröfseren Queerdurchmesser hat, geschlossen ist, und aller Gewinn fällt auf dieses Wasser und das, was es aufgelöst hält. — — — 488—493

N. 120. Fehlt die mehrere Gröfse dieses Queerdurchmessers, so erfolgen ganz andere Erscheinungen, die selbst negativ sind, so lange die Drähte in Verbindung mit der Säule sind, aber positiv werden können, nachdem sie aus der Säule ausgehoben worden sind. — — 489—490

N. 121. Erklärung, in welchem Sinne man die Worte Entziehen, Streben zu nehmen habe. — — — — — — 491

N. 122. In was die Erschöpfung der Metalle und ihre Wiedererholung bestehe. — — 492

N. 123. Erwähnung einer unnützen Verbesserung der Säule. — — — — — — 493

XII. Vermehrt man die Metallpaare und bringt zwischen ihnen Wasser an, so nimmt dieses Wasser auf jeder ihrer Seiten eine andere, sich und den benachbarten Metallen entgegengesetzte, Ladung an. — — — — — 493—497

N. 124. Auch die blofse Luft vertritt dieses Wasser, jedoch mit sehr schlechtem Erfolge. Wenigere Berührung zwischen dem Wasser und den Metallen innerhalb der Säule vermindert ihre Wirkung aufserhalb. — — — 494

XIII. Wird diese Vermehrung (XII) fortgesetzt, so geht die Schadloshaltung immer zurück, bis sich das gegenseitige Streben in der Mitte der Säule begegnet. Die Bande, welche für diese Schadloshaltung nicht dienen können, bleiben übrig. — — — — — — 497—498

XIV. Der geschlossene Kreis macht die Säule zu einer Einheit, in welcher selbst das übriggebliebene Band (XIII.) seine Anwendung findet, jedoch im umgekehrten Verhältnisse der Entfernungen von ihrer Bestimmung, wodurch nach der Trennung des Kreises, wenn die Säule schon einigermafsen erschöpft ist, für

Seite

einen Augenblick das Umgekehrte aller vorigen Erscheinungen erfolgt. — — — 498—499

XV. Die Abkunft des Bandes, welches das Wasser zwischen den Drähten befällt, ist leicht anzugeben: die Hauptquelle, welche die übrigen einzuleiten dient, liegt in den Atmosphären der Metalle, eine andere in der Kohäsionsursache der Metalle, eine dritte in dem, was die Wässer innerhalb der Säule aufgelöst enthalten, eine vierte in dem schwammigen Stoffe, der diese Wässer aufzunehmen dient, eine fünfte in der Wassersäure der umgebenden Luft; die sechste ist der Wärmestoff; welcher aber nur dem Bande die werkzeuglichen Prinzipien darbieten kann. — — — — 499—502

Betragen des neuangelangten Bandes im Wasser zwischen den Drähten. — — — 502—505

N. 125. Die Atmosphären der Metalle sind nur durch das Licht aus ihnen getrennt, und kehren nach Aufhebung ihrer Opazität in sie zurück. — — — — — — 500

N. 126. Wenn sich zwei Bande entgegengesetzte Prinzipien entgegen führen, so entgeht ein Theil als Wärmestoff. — — — 503

N. 127. Dieser wenige Wärmestoff ist an kleinen Thermometern kaum bemerkbar. — 503

N. 128. Veränderungen der Luftsäure am basirenden Pole der Säule. — — — 505

XVI. Unterscheidung dreier Arten des Galvanismus: zum einfachen ist eine Säure oder Base bedingt, die das Metall aufzulösen strebt, und sich auf eigene Art benimmt, die in der Zusammensetzung erst anschaulich wird. — 505—510

§. 159. Der Magnetismus ist eine Naturerscheinung, in der

I. die Bestandtheile des Wärmestoffs die nächste Rolle haben; — — — — — 511—512

II. sie streben sich an einander zu reihen, mit Aufgebung ihrer sonst eigenthümlichen Neigung, sich in Wärmestoff zu verbinden; — 512—514

III. ihre noch bestehende Anziehung besteht in einem Streben, sich zu vermischen; — 514

IV. sie erkennen keine Isolatoren. — 514—515

Seite

V. Daſs das Säureprinzip den Nordpol begeiste, ist bisher nur wahrscheinlich. — — 515—516

VI. Die Erde ist ein groſser Magnet, und die allgemeine Schwere ist eine seiner Wirkungen. — — — — — — 516—517

N. 129. Unrichtiger Sinn des Kunstworts: Indifferenzpunkt. — — — — 517

N. 130. Irrige Vorstellung einer Zentrifugalkraft. 517

VII. Die werkzeuglichen Prinzipien sind also ohne Schwere, liegen demnach auch auſser der Atmosphäre, und dienen, empfindbare Veränderungen unseren Sinnen zuzuführen. — 517—518

VIII. Sie machen den Vorrath aus, aus welchem sich Elektrizitäten, Magnete und die Eigenheiten der Jahrszeiten bilden. — — 518—520

§. 160. Mit dem Magnetismus haben bisher viele fremde Erscheinungen die Unerklärbarkeit ihrer Grundursache gemein: ein Theil derselben wird gewöhnlich elektrischem Ursprunge zugeschrieben; die Gründe für diese Meinung aber sollten vielmehr zum Schlusse angewendet werden, daſs die nächste Ursache aller Wirkungen auf den Prinzipien beruhe, welche die Elektrizität ausmachen. — — — — — — 520—523

N. 131. Der Zitteraal. — — — 523

§. 161. Für die Harmonie in der anorganischen Natur fehlt es noch ganz an einer wissenschaftlichen Ansicht einer gemeinschaftlichen Ursache, welche die entgegengesetzten Strebungen, die wechselseitige Zerstörung drohen, zum gemeinschaftlichen Ziele führte. — — — — — 523—525

§. 162. Dieses kann nichts anderes, als ein wahres Leben unseres Planeten seyn; aber in so weit er lebt, tritt er aus der Sphäre der anorganischen Natur, und wird Gegenstand einer besonderen Betrachtung mehrerer Arten des Lebens, die sich wechselsweise nicht nur für unsere Begriffe aufklären, sondern auch sich selbst durch ihren wechselseitigen Einfluſs erst möglich machen. — 525—528

S. 55. Z. 8. v. u. statt Note 107. l. §. 154.
S. 3. Z. 17. v. o. statt auflösliche ist zu lesen: unauflösliche.

Jena,

gedruckt bei Frommann und Wesselhöft.

Erster Abschnitt.

Von dem Begriffe der Säure und der Base.

§. 1.

Man hat bisher zur Bezeichnung sowohl der Säure als der Base [1]) Charaktere aufgestellt, die aus mehreren zusammengenommenen Merkmalen bestehen, welche bei ihrem Zusammentreffen zwar eine wahrscheinliche Anzeige von dieser oder jener Natur des Körpers geben, aber einzeln kaum etwas Bestimmtes lehren; in allen Fällen also, in welchen nur einige der zur Bezeichnung erforderten Merkmale angetroffen wurden, andere aber mangelten, mußste die Bestimmung zweifelhaft bleiben, und da

1) Unter diesem Namen begreife ich der Kürze wegen die säureabstumpfenden Salze und Erden, und im weiteren Sinne das Wasser und den Alkohol.

die Säuren und Basen an Stärke sehr verschieden ſind, alle Merkmale aber mit der Stärke in gleichem Schritte abnehmen, wodurch man in niederſteigender Ordnung der Stärke endlich auf Säuren und Basen ſtoſsen muſs, an welchen jene Merkmale wenig und gar nicht mehr auffallen können, so ergiebt ſich eine Gränzlinie, über welcher der gegebene Charakter allmählich verschwindet, ohne daſs deſswegen die Körper weniger sauer oder basisch sind. Die besondere Betrachtung aller einzelnen Merkmale in Beispielen wird diese Behauptung deutlich machen.

§. 2. Der Geschmack iſt eines dieser Merkmale, dem man gemeiniglich die Bestimmung der Säuren und Basen allein zutraut; aber ich werde beweisen, daſs es im Wasser auflösliche Säuren giebt, welche eben deſswegen keinen Geschmack haben können; auch werde ich lehren, wie man den auflöslichen Säuren den Geschmack entzieht, wobei sie nichts desto weniger Säuren bleiben, und endlich giebt es unter den adiaphoren Stoffen sehr schmackhafte, zwischen denen und einer wirklichen Säure die Eigenschaft der Schmackhaftigkeit keinen charakteristischen Unterschied giebt: denn man fordert zur Säure ohne Grund gerade den dem Essig ähnlichen Geschmack, den man deſswegen auch ausschlieſslich den sauern nennt, da der Geschmack mehrerer nichts dem Essig Ähnli-

ches hat: die metallischen Säuren haben einen eigenen gräulichen, die Hydrothionsäure einen süſsen, andere einen brennenden, beiſsenden, noch andere einen bloſs ekelhaften. Von den Basen gilt ganz dasselbe, denn deren giebt es noch mehrere, die im Wasser gar nicht auflöslich ſind, man ſtellt ſie noch leichter im geschmacklosen Zuſtande dar, und das Gemeinschaftliche in ihrem Geschmack gehört theils dem Aetzstoffe, theils dem aus dem Speichel durch ſie entwickelten und vollendeten Ammoniak zu.

§. 3. Die Veränderung der Farbe der Pflanzenpigmente steht zwar bei den Pharmaceuten in noch gröſserem Anſehen; die Lakmustinktur aber wird von manchen Stoffen geröthet, die doch den Veilchensaft grün machen; letzterer, da er in zinnernen Gefäſsen bereitet wurde, wird durch die schwächeren, obgleich vollendeten, Säuren kaum verändert, und auch den ſtärkeren Säuren kann diese Kraft benommen seyn, ohne daſs sie aufhören Säuren zu seyn, und sie ist endlich gar sehr verschieden, nach der verschiednen Gattung des Pigments: die Veränderlichkeit der blauen Farbe durch Säuren in die rothe findet nur in dem Indig eine Ausnahme; hingegen hat das Roth der gemeinen Gichtrose und der kuglichten Winterblume mit dem veilchenfarbigen des Färberkrotons (der Lakmustinktur) das gemein, daſs

es ſich durch Basen niemals in Grün verwandeln läſst; das Pigment der blauen Kornblume wird von der unvollendeten Sode des Borax (§. 71) nicht, wohl aber bloſs von dessen Säure, ob ſie gleich von der Sode übersättiget ist, verändert; aber eben diese Säure (wenn sie nicht auf eine eigene Weise (Note 71) ihre Vollendung erhalten hat) röthet auſser dem Safte des Färberkrotons den Veilchensaft nur wenig und andere blaue Pigmente gar nicht; dem Zitronensafte, ob er gleich sehr sauer ist, wird eine noch schwächere Wirkung beigelegt, und keine viel gröſsere dem gemeinen destillirten Essig; der Saft des erhabenen Rittersporns wird von der Sauerkleesäure kaum verändert, welche doch andere Pigmente sehr röthet; aber das nur schwach saure und aus den feuerfesten Basen in höherer Temperatur ganz zerlegt hervortretende Bernsteinsalz verwandelt schon in kleinem Verhältniſs alle blauen Pigmente in Hochroth. Die im Wasser auflöslichen Basen verwandeln zwar die meisten blauen Pigmente in Grün, doch machen einige Basen an einigen Pigmenten zwei merkwürdige Ausnahmen; denn erstens führen sie das Grün später in Gelb über, und zweitens verwandeln andere das Blau unmittelbar in Gelb: beides Gelb wird durch Säuren nicht wieder verändert, da doch durch dieselben das Grün in die blaue und rothe Farbe zurückkehrt; die Veränderung der ersten Ausnahme aber erleidet auch das Pigment des Rittersporns, des Eisenhuts,

des Wegwarts von den Mittelsalzen des Eisens, Kupfers, Bleies, Spiesglanzes und der Alaunerde, (ausgenommen, daſs das dritte vom Alaun vielmehr veilchenfarbig wird,) und die Veränderung der zweiten Ausnahme erleidet das Pigment des Eisenhuts und des Rittersporns von dem ätzenden Quecksilber, das Pigment der französischen Rose und des Rittersporns vom Salmiak; der Saft der blauen Kornblume aber wird, von eben denselben Mittelsalzen vielmehr roth oder veilchenfarbig. Wenn das Pigment der blauen Kornblume kalt ausgezogen wird, so ist es empfindlicher, aber unbeständiger; im Gegentheile ist das kalt ausgezogne Pigment des Wegwartes gegen die Mittelsalze unempfindlich: welche Versuche gröſstentheils schon von H. Becker in seiner zu Göttingen 1779 vertheidigten Streitschrift sind bekannt gemacht worden.

§. 4. Man fordert zwar, daſs sich der Geschmack und die Farbenveränderung in den Pflanzenpigmenten, um sich als Merkmale der Säuren und Basen zu bewähren, im Sättigungspunkte ganz verlieren sollen; allein die schwächsten Säuren und Basen stumpfen sich einander wenig ab: das Selterwasser und andere Sauerbrunnen, die ein beträchtliches Verhältniſs von Sode enthalten, lassen sowohl den Geschmack der Sode als den der Luftsäure deutlich fühlen; Hrn. Vauquelin's schwefligtsaure geschwefelte

Sode behält fast den ganzen Geschmack der Sode und der schwefligten Säure bei (Ann. de Chimie XXXI. 11); andere Neutralsalze verlieren zwar den Geschmack des einen Bestandtheils, behalten aber den des andern unverändert bei: so läſst die salpeter- und essigsaure Kalkerde den Geschmack des gebrannten Kalkes ganz allein fühlen; die mit rauchender Säure bereiteten Neutralsalze hören nach Watt (in Crell's Ann. 86. I, 146) nicht auf, die blauen Pigmente zu röthen, ob sie gleich mit der Base übersättiget sind, so wie sie das natürliche Harnsalz grün färbt, obgleich das Ammoniak aus solchem ausgetrieben worden (Fourcroy in Crell's Ann. 93. II. 464); die Kalk- oder Bittersalzerde, wenn sie gleich mit Salzsäure, die Sode, wenn sie mit Zucker- oder Arseniksäure gesättiget ist, färbt dieselben dennoch grün, eben so das mit Arseniksäure gesättigte Ammoniak; das mit Zuckersäure gesättigte Ammoniak aber färbt sie roth. Wenn man also auch die Bedingung, daſs sich der Geschmack und die Kraft Farben zu verändern im Sättigungspunkte verlieren sollen, zu Hülfe nimmt, so entziehen sich doch beide Merkmale in zahlreichen Fällen der Anwendbarkeit, und verführen vielmehr zu unrichtigen Schlüssen.

§. 5. Die Auflöslichkeit der Basen durch Säuren, der Säuren durch Basen, ist eben so wenig ein siche-

res Kennzeichen derselben, als die vorhergehenden: denn **erstens** treffen zweierlei Kräfte in der Auflösung zusammen, nämlich die wechselseitig anziehenden [2]) und die der

2) Wenn man diejenige Anziehung die stärkere nennen will, welche einer anderen einen gemeinschaftlich angezogenen Bestandtheil, von dem bisher die Rede seyn konnte, entreifst, so nöthigt uns die Erfahrung, gegen alle Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dafs sich die stärkere Anziehung mit einer geringeren Menge des angezogenen Stoffes begnüge, die schwächere aber zur Sättigung eine verhältnifsmäfsig gröfsere Menge desselben fordere: die wenigen Beispiele, welche Bergman (Op. ph. ch. I. p. 20.) und nach ihm Morveau (Affin. IV. 3.) zusammen gestellt haben, machen diesen Schlufs fchon unwiderstehlich nothwendig; der berühmte Archimed in der Chemie hat diese Ansicht für alle Säuren und salzige oder erdige Basen erweitert, woraus H. Fischer einen sehr brauchbaren Auszug liefert (in seiner Übersetzung von Berthollet's Gesetzen der Verwandtschaft S. 232). Wenn die Resultate nicht überall mit den Ordnungen der Niederschlagungen übereinstimmen, so rührt dieses theils daher, dafs Nebenumstände ihren eigenen Einflufs auf den Erfolg haben, wie die in der Note 70. und die in §. 31. und den folg.; gegen welche aber wieder andere, wie die in der Note 43, eine Gegenausnahme ausmachen; wo aber alle diese nicht Statt haben, da ist es vielmehr ein Zeichen, dafs in die Schätzung des Verhältnisses ein Fehler eingeschlichen sey. Diese konnten aus mehreren Hindernissen entstehen, z. B. dem unabtrennlichen Wasser, welches von den Erden leichter als von den übrigen Klassen der Körper getrennt wird, obgleich auch die Erden den letzten Antheil des Wassers in kei-

Anziehung entgegen strebenden: unter letztere gehört der Zusammenhang [3]) und die Schwe-

nem Grade der Temperatur fahren lassen, als erst in dem, wo sie verglast werden; die unverglasbaren aber niemals, aufser wenn sie unter einander vermischt dieser Veränderung der Form unterworfen werden (andere unüberwindliche Schwierigkeiten geben Chenevix und Berthollet an; (s. Gilbert's Ann. d. Phys. XIII. 166). Jeden vielleicht noch übrigen Zweifel aber heben die Metallkalke, welche das einzige Beispiel von Basen sind, deren Stärke wir nach Willkühr durch Vermehrung des Verhältnisses der Lebensluft zu stufenweise abnehmenden Graden vermindern können; aber indem wir sie vermindern, verlangen sie zur Sättigung desto gröfsere Verhältnisse von Säuren, je gröfser der Grad der Verkalkung ist. Jeder scheinbare Widerspruch ist eigentlich nur ein Widerspruch zwischen Thatsachen und einer irrigen Vorstellungsart, welche zu berichtigen aber erst der fünfte Abschnitt dieses Versuches der Ort seyn kann.

3) In der Krystallisation überwindet der Zusammenhang die anziehenden Kräfte, von welchen er vorher in der Auflösung überwunden wurde. Der Zusammenhang selbst aber ist nur eine Folge mehrerer Anziehungen, die leicht aufgezählt werden können: die e r s t e ist die allgemeine aller Atomen zu allen Atomen, welche in Distanzen wie ihre Quadrate abnimmt, unter dem Namen Schwerkraft bekannt ist, und von den elektrischen und magnetischen Anziehungen nach Coulomb's schönen Versuchen in nichts unterschieden ist, als dafs die Ursache der letzteren eigenthümlich enge begränzt und wandelbar, folglich ein zeitlicher kleiner Gravitationskreis in dem permanenten, grofsen, nur durch die äufsersten Enden jedes Sonnensystems begränzten, ist; den Einflufs der

Schwerkraft auf den Zusammenhang zeigt (nach Morveau's Berichte a. a. O.) Dutour dadurch, daſs in einem festgestellten Haarröhrchen das Wasser auf 15½''' stieg, aber in demselben, nachdem es ins Gleichgewicht gesetzt worden, sich nur 4''' erhob. Die zweite Anziehung, die weit mehr zum Zusammenhange beiträgt, und der auflösenden auch verhältniſsmäſsig mehr widerstrebt, ist die chemische, welche nur in einigen Erscheinungen der Metalle und im Schwimmen der sich anziehenden Stoffe einen beträchtlichen Wirkungskreis, auſser diesen Fällen aber fast keinen, zeigt: diese Anziehung als Hinderniſs legte man bisher nur in die Bestandtheile des auflösbaren Stoffes unter der Vorstellung ruhender Kräfte, die von den hinzu tretenden zerlegenden zu überwinden wären, wenn eine Auflösung zu Stande kommen soll; allein es wird sich bei der Berichtigung dieser Vorstellungsart zeigen, daſs das vermeintliche Hinderniſs nur als mindere Kraft der zerlegenden Ursache, und gar nicht als positiver Widerstand zu betrachten sey: ein solcher ist von Seiten des auflösbaren Stoffes nur seine amphoterische Kraft der neutralen Aggregativtheilchen (§. 8. Kat. 3), welche auch die einzige von den chemischen Anziehungen ist, welche Stoffen einen Zusammenhang von bestimmter Bildung ertheilt, da die Anziehung der Säuren und Basen unter einander ohne alle amphoterische Kraft keine bestimmte Form mit sich bringt. Auſser diesen beiden Anziehungen trägt noch drittens zum Zusammenhange alles bei, was eben diese beiden Anziehungen höher spannt: dieses vermag die Reibung und die vermehrte Berührung mit allen ihren Hülfsmitteln; hierher gehören die Kälte, oder eine Flüssigkeit, die in solchem Verhältnisse zugegeben, daſs sie die Zwischenräume ausfülle, in jenem aber weggenommen ist, durch welches die Berührung vermindert würde; vorzüglich gehört auch unter diese Hülfsmittel der Druck aufliegender Körper, weſshalb auch dieser den Zusammenhang zu vermehren

re; 4) deſswegen kann die Anziehung ohne Wirkung zugegen seyn, wenn die der Anziehung

geeignet ist. Dutour sah, daſs eine ganz offene Röhre vom Wasser angezogen wurde = 16, wenn aber dieselbe oben zugeschmolzen war, mit einer Kraft = 45, und eben dieselbe Röhre zum Theile mit Wasser gefüllt, mit einer Kraft = 179, weil sich nämlich in den zwei letzteren, besonders aber dem allerletzten Falle die Elastizität der eingeschlossenen Luft im Zurückziehen im anziehenden Zustande gegen den drückenden der Atmosphäre befand.

4) Auſser dem, daſs die Schwere zum Zusammenhange beiträgt (was in der vorhergehenden Note erwiesen ist) und dadurch ein mitwirkendes Hinderniſs der Auflösung wird, gehört sie auch für sich allein unter die der Auflösung entgegen strebenden Kräfte; denn ein Körper, der schwerer ist, als die ihn auflösende Flüssigkeit, so wie einer, der leichter ist als dieselbe, muſs nothwendig jeder Kraft widerstehen, die ihn aus dem Grunde des Gefäſses, in dem er liegt, empor heben, oder aus der Oberfläche, in der er schwimmt, niederziehen soll; wenn nun eines von beiden in der Auflösung geschehen muſs, so kann über das Hinderniſs, welches ihr die Schwere in den Weg legt, kein Zweifel übrig seyn; wenn nun die chemischen Anziehungen in Entfernungen weit mehr als ihre Cuben abnehmen, an schwimmenden Körpern aber dennoch in beträchtlichen Entfernungen bemerkbar, auſser diesem Falle aber gemeiniglich auf die unmittelbare Berührung beschränkt sind, so kann offenbar im letzteren Falle die kleine auf Entfernungen wirksame Kraft nichts anderes aufgehoben haben, als die eigene Schwere der sich anziehenden Körper. Wenn endlich eine Luftart in Gestalt von Blasen in einer Flüssigkeit niedersteigt, um

entgegen strebenden Kräfte ihr gleich oder stärker sind.

sich mit einem im Grunde liegenden Körper zu verbinden, wie es in den Fällen geschieht, die §. 54 angeführt werden, oder ein im Grunde einer Flüssigkeit liegender Staub der Luft, welche die Oberfläche derselben Flüssigkeit berührt, entgegen geht, wie es einige Metallkalke gegen die Schwefelleberluft zu thun pflegen (Note 52), da kann der Widerstand, welchen die Schwere in den Weg legt, gar nicht im Zweifel seyn. An der Fällung der Körper, welche bei Verminderung der Auflösungshülfsmittel in Pulvergestalt niederfallen, kann das Streben zur Wiederherstellung des Zusammenhanges keinen Antheil haben; die Ursache der Fällung mufs daher die Schwere seyn, welche bei verminderter Auflösungskraft nunmehr den Vorsprung erlangt: die Lauge, welche den mineralischen Kermes, und die, welche den Goldschwefel giebt, unterscheiden sich blofs in dem Verhältnisse ihres schwereren Theiles; daher fällt ersterer bei Abnahme der Temperatur ganz heraus, doch immer der vom Metalle schwerere Theil früher als der leichtere; von der Lauge des Goldschwefels aber nur ein sehr geringer Theil; der gröfsere aber bedarf des Zusatzes einer Säure, um ausgeschieden zu werden. Ein Einwurf gegen diese und die vorhergehende Note, welcher daher genommen würde, dafs ich in der Folge selbst alle Anziehungen von einerlei Prinzipien ableite, solche aber nicht Ursache und Hindernifs zugleich seyn können, bewährt in den vorhergehenden Induktionen nur die verschiedenen Richtungen der Anziehungen, die, da sie in den werkzeuglichen Ursachen der Anziehung keinen Grund finden, von einer bisher übersehenen Hauptpotenz abhangen müssen, die ich an ihrem Orte (Note 17) aus mehreren anderen Gründen erweisen werde.

§. 6. Zweitens sind die meisten Säuren und die meisten Basen keine wechselseitigen allgemeinen Auflösungsmittel, sondern jene lösen nur gewisse Basen, diese nur gewisse Säuren auf, wenn gleich in Fällen der nicht erfolgenden Auflösung die allgemeinen Hindernisse (Zusammenhang und Schwere) nicht im Wege liegen; es müssen also hier unbekannte Hindernisse obwalten, welche auch allgemeine seyn können, so dafs ein wirklich saurer Körper keine Base, eine wirkliche Base keine Säure auflöse, und darum jene bisher unter die Zahl der Säuren, diese unter die Zahl der Basen gar nicht aufgenommen wurden, unter welche sie doch vermöge ihrer Kraft wirklich gehören, da das Hindernifs zwar ihre Wirkung, aber nicht ihr Daseyn aufhebt.

§. 7. Fordert man Beispiele von Säuren, die nur gewisse Basen, und von Basen, die nur gewisse Säuren auflösen, so kann ich ein sehr deutliches Beispiel in der Lebensluft [5]) und ihrem

5) Dafs die Lebensluft eine wahre Säure sei, zeigt

1stens die Wirkung der Voltaischen Säule auf das Wasser. Bekanntlich verwandelt dieser Apparat mit seinem säurenden Pole alle säuerungsfähige Substrate in vollendete Säuren, und mit seinem basirenden Pole alle basirungsfähige Substrate in vollendete Basen (wenn diese Substrate nur Leiter für seine Ausflüsse sind und diese

Betragen gegen die salzigen und erdigen Basen, die Metalle und die leichte brennbare Luft auf-

nicht vielmehr auf das Wasser als das darin aufgelöste Substrat fallen); nun verwandelt aber der säurende Pol das ganze Wasser in Lebensluft, und der basirende das ganze Wasser in brennbare Luft: Lebensluft ist also nichts anderes als gesäuertes Wasser, und leichte brennbare Luft nichts anderes als basirtes Wasser (ich werde mich daher in der Folge für den Namen Lebensluft des aus seinem chemischen Zustande entlehnten Namens Wassersäure bedienen, und die einfache brennbare Luft aus gleichem Grunde Wasserbase nennen); eben dasselbe zeigt

2tens ihre Fähigkeit, sich übersäuern zu lassen, unter Umständen, in denen auch die meisten übrigen Säuren übersauer werden, wie ich §. 142. beweisen werde;

3tens beweiset eben dasselbe ihre Halbentsäuerung, die sie mit den übrigen symplekten Säuren gemeinschaftlich zu erleiden fähig ist. Die Umstände, unter welchen sie erfolgt, sollen in dieser Abhandlung angeführt und theils erklärt werden, theils aber bleiben sie, so wie manche Abstumpfungen anderer Säuren (Absch. IV.), noch unerklärt. In diesem halbentsäuerten Zustande nennt sie Hr. Priestley dephlogistisirte Salpeterluft, aber ohne Grund, denn die wahre Salpeterluft, die ihr beigemischt seyn kann, kann ihr auch ganz mangeln, und, wenn sie vollendet ist, von ihr getrennt werden, und gehört gewifs niemals zu ihrer Wesenheit; ich werde sie also künftighin halbentsäuerte wassersaure Luft nennen, ohne unter diesem Namen etwas anderes als Priestley's dephlogistisirte Salpeterluft in ihrer vollen Reinheit zu verstehen. H. Davy lehrt in Gilbert's Ann. d. Phys.

weisen. Diese Lebensluft, die ich nun ferner aus Gründen, die in der Note angeführt sind,

II. 483. die Bereitung einer wassersauren Luft, deren Säuerungsgrad zwischen dem der wassersauren Luft der Atmosphäre und jener halbentsäuerten in der Mitte stehet;

4tens erleidet die wassersaure Luft nach Art der anderen symplekten Säuren auch eine noch beträchtlichere Entsäuerung, wenn sie den Umständen, unter welchen sie halbentsäuert wurde, wiederholt ausgesetzt wird oder solchen längere Zeit ausgesetzt bleibt: dazu ist die Eintauchung der wassersauren Luft in Ammoniak, in welches Kupferdrähte versenkt sind, am entsprechendsten, da den entsäuerten Theil derselben weder das Metall einsauget, noch das Wasser, weil es durch das Ammoniak verhindert wird: die wassersaure Luft, so rein, als man sie bereiten kann, geht im beiläufig zurückbleibenden Drittel erst in halbentsäuerte, und endlich in sehr entsäuerte über, welche aber dennoch mit wasserbasischer Luft vermischt und angezündet eine, obgleich schwächere, Explosion macht und in Wasser übergeht. Diese Verwandlung ist weiter nichts als eine wechselseitige Entgeistung des Substrates beider Luftarten, aus der man lernet, daſs das Wasser nichts anderes als das wahre und einzige Substrat sowohl der wassersauren als wasserbasischen Luft ist: reines Wasser (welches zu bereiten Scheele lehrte s. von Luft und Feuer §. 94.) verkalkt daher kein Metall in vollen, verschlossenen und gegen das Licht verwahrten Gefäſsen; in Berührung mit der atmosphärischen Luft aber verkalkt es das regulinische Eisen, Arsenik und Magnesium; dann aber wird die aufliegende wassersaure Luft entsäuert. Die Gesellschaft der vier holländischen Chemiker (in Gren's N. Journ.

wassersaure Luft (so wie die brennbare wasserbasische Luft) nennen mufs, geht in keinem

d. Phys. I. 247) sah die wassersaure Luft, welche in der Salpeterluft enthalten ist, entsäuert werden; ich sah eben denselben Erfolg an dem wassersauren Theile der atmosphärischen Luft in einer mit Wachs zugeschlossenen Flasche, ohne anderes Wasser, als welches zur Benetzung der Eisenfeile hinreichte. Als ich die Flasche nach sechs Tagen umgestürzt ins Wasser tauchte und das Wachs wegnahm, wurde die Luft durch einige Tage in merklicher Menge aufgelöst, wodurch sie die Veränderung verrieth, aus der ihre Entsäuerung am leichtesten erkannt wird (s. Note 11). Bisher mufste es, als sehr sonderbar, auffallen, dafs das Eisen die Wassersäure nicht unmittelbar aus der Atmosphäre anziehe, sondern aus dem Wasser nehme, das doch vorher aus der Atmosphäre oder dem zerlegten Wärmestoffe gesäuert werden mufs, da doch andere Metalle, wie das in Ammoniak getauchte Kupfer, das doch weniger zur Verkalkung geneigt zu seyn scheint, die atmosphärische Wassersäure vorziehen; aber dieses Räthsel soll Note 17. VI. aufgelöst werden, wo ich beweisen werde, dafs jedes Metall zu seiner Verkalkung Wassersäure von einer bestimmten Säuerung bedarf. Wenn die wassersaure Luft jenen Grad der Säuerung, welchen das Metall fordert, wirklich besitzt, so zieht das Metall solche unmittelbar mit äufserster Kraft an, wovon die in der Note 17. VI. 1. anzuführenden Beispiele Beweise geben werden; wenn aber das gegebene Metall einen anderen Säuerungsgrad verlangt, als der ist, welchen die wassersaure Luft der Atmosphäre wirklich besitzt, dann kann es solche nicht anziehen. Die Ursache dieser Verschiedenheit der Metalle von anderen Basen kann keine andere seyn, als diese, dafs

Säuerungsgrade eine Verbindung mit salzigen oder erdigen Basen ein; im Gegentheile verbin-

sich die Metalle als die schwächsten Basen verhalten, welche nur wenig geeignet sind, die Säuren abzustumpfen; sie fordern also eine wassersaure Luft, die schon vorher bis zu dem bestimmten Grad abgestumpft ist, und eben defswegen schliefsen sie im regulinischen Zustande den Schwefel und die Andronie nicht aus, welche doch zur Auflösung anderer Basen äufserst schwach sind; man kann jedoch den edlen Metallen ein dem Grade ihres Ranges angemessenes Abstumpfungsvermögen nicht absprechen, da bei den Niederschlagungen derselben durch unedlere die Wassersäure aus jenen schnell in diese zurückkehrt, mit welchen sie doch in jenem Säuerungsgrade, den sie zur Verkalkung der edleren haben mufste, nicht verbunden werden konnte. Kann nun ein Metall die wassersaure Luft der Atmosphäre wegen ihrer zu starken oder zu schwachen Säuerung nicht anziehen, hat aber von seiner Seite anziehende Kraft genug, oder wird dieselbe durch den Beitritt einer anderen Ursache, z. B. eines Körpers, welcher das Metall aufzulösen strebt, aber es nur unter der Bedingung der Verkalkung vermag, erhöhet, dann erzeugt es sich eine solche Wassersäure, die seinem Erfordernisse entspricht. Eine Weise der Natur besteht darin, sich die Wassersäure aus einem Theile der auflösenden Säure selbst zu nehmen, wenn sie in dieser enthalten ist und den angemessenen oder wenigstens anpafsbaren Säuerungsgrad besitzt: letzterer findet sich in der Wassersäure der Salpetersäure, da sie die überflüssige Azidität in die Salpeterluft übergehen läfst, oder die mangelnde aus derselben nehmen kann; oder in der mit Wassersäure verbundenen Salzsäure (die wir zur Ehre des Entdeckers ihrer wichtigsten Eigenschaften

den sich die Metalle unmittelbar mit keiner andern Säure (die in der Note so eben angeführ-

die Bertholletische nennen wollen), weil in dieser das Säureprinzip für jede Bedingung der Auflösungen aus einem Bestandtheile in den andern vorzurücken oder zurückzuweichen bereit ist (Note 86.); die Wassersäure aber, die in der Vitriolsäure enthalten ist, erhält ihre Anpassung erst aus der höheren Temperatur, die vermuthlich mehreres Säureprinzip ertheilt; denn in der Kälte geht sie an kein Metall über, das einzige Zinn ausgenommen. Die zweite Weise der Natur besteht darinn, sich die Wassersäure aus dem anwesenden Wasser zu erzeugen: sie bedient sich derselben aber niemals, ausser wenn die atmosphärische Luft zu diesem Zwecke nicht hinreicht, wenn in dem Substrate der auflösenden Flüssigkeit gar keine Wassersäure liegt, oder dieselbe dem Zwecke nicht angepasst werden kann; sie bedient sich derselben auch nur so sparsam, dass sie das Minimum, das der fordernden Ursache Genüge leisten kann, niemals übertrifft: daher erhält man aus dem Eisen und Kupfer nur in dieser Weise rein weisse Kalke, die aber der Atmosphäre ausgesetzt sich schnell färben; auch nimmt sie jede andere Quelle, die Säureprinzip abgeben kann, zu Hülfe. In ein mit Vitriol - oder Salzsäure gefülltes Fläschchen warf ich Eisen, verstopfte die Mündung mit Wachs, und versenkte es aufrecht in Brunnenwasser: die Auflösung gieng vor sich, indem sich die wasserbasische Luft einen engen Weg durch das Wachs öffnete; aber das ganze Wasser ward milchicht: sie musste also die mit Kalkerde beladene Luftsäure entsäuert haben, wodurch diese ihre Kalkerde nicht ferner aufgelöst zu erhalten vermochte. Da, wo auch diese Weise nicht angeht, z. B. die bestimmende Ursache zu schwach

ten ausgenommen) als mit der Wassersäure: nur alsdann, wenn sie mit Wassersäure bereits

ist, erfolgt gar keine Verkalkung. Ich machte den vorigen Versuch mit gutem destillirten Essig, allein er bewirkte durch ein ganzes Jahr gar keine Veränderung am Eisen. Daſs die Natur dieſen Weg einschlage, erkennt man daraus, daſs zugleich wasserbasische Luft entwickelt wird, welche sich durch einen eigenen Geruch verräth, (wenn sie durch Zerlegung des Wärmestoffs, der sich im Wasser selbst befand, gebildet wurde, sonst z. B. wenn das Baseprinzip aus dem schon vorher zerlegten Wärmestoffe rein im Wasser anlangte, wie aus der Voltaischen Säule, ist sie geruchlos,) da durch Entziehung der Wassersäure aus der Atmosphäre ein ganz anderer (knoblauchartiger) entsteht (Note 60.); diese Erscheinung mit Ausnahme des Geruchs erklärt man sich sehr leicht daraus, daſs der Wärmestoff, welcher das Wasser zu diesem Endzwecke säuern muſste, aus dem Base- sowohl als dem Säureprinzip besteht (Absch. VI.), und beide gleichzeitig an verschiedene Wassermassen abgiebt; wenn nun aber der gesäuerte Theil nur allein eine Anwendung erhält, so muſs nothwendig die wasserbasische Luft allein übrig bleiben: ein wunderbares Beispiel dieser zweiten Weise giebt das Magnesium, welches manches Mal so träge ist, daſs es in freier Atmosphäre nie verkalkt wird, manches Mal hingegen (ob man gleich in keiner Rücksicht einen Unterschied findet) so sehr zu dieser Veränderung geneigt ist, daſs sich seine Kraft bis in das ferne Wasser der Atmosphäre erstreckt, daſs es den zusammengesetzten Prozeſs auſser sich vollführt, und dieſen langen Weg, Wassersäure zu erzeugen, der geraden Anziehung der atmosphärischen Wassersäure vorzieht, welche ihm im ganz vollendeten

neutralisirt sind (was man Verkalken nennt) nehmen sie noch andere Säuren zur Uebersättigung auf, nicht aber, wenn sie mit Wassersäure schon ganz übersättiget sind. Eben dieselbe Wassersäure verbindet sich nicht mit der Wasserbase zu Wasser, ohne die Dazwischenkunft eines Funkens. Bisher kannte man kein anderes Hindernifs, als den Wärmestoff, den man für die allgemeine Ursache der permanenten Luftform willkührlich annahm; aber e r s t e n s

und eben defswegen unangemessen gesäuerten Zustande aufstöfst.

Wir haben für den Satz, dafs die wassersaure Luft eine wahre Säure sei, noch einen 5ten Beweisgrund übrig, welcher die Wiederherstellung der entsäuerten zur vollendeten oder gemeinen wassersauren Luft ist. Diese gelingt auf jene Weise, durch welche Cavendish das Substrat der Salpetersäure zu einer vollendeten Säure begeistete (Priestley's Vers. und Beob. VI. 20.), dann durch Glühen (die holländ. Gesellsch. in Gren's N. J. d. Phys. I. 259.), oder eine andere lichtreiche Wärme (ebend. S. 255.), deren Kraft die Substrate der Säuren zu säuern der §. 141. dieser Abhandlung lehren wird, oder durch Berührung einer stärkeren übergesäuerten Säure z. B. der rauchenden Salpetersäure (eb. dieselbe Gesellsch. in Scherer's Allg. J. d. Ch. VII. 260.), und endlich durch blofse Auflösung dieser Luft in Wasser, welches dieselbe nach einigen Wochen nicht anders aus sich trennen läfst, als in vollendete wassersaure Luft, jedoch in sehr verminderter Menge, verwandelt (Priestley V. 174.), weil nämlich das Säureprinzip vorher in einer gröfseren Menge der Luft verbreitet war, aber,

löste Priestley nach dem Berichte seines neueren Werkes (Experiments and observations relating to the analysis of atmosphaer. air etc. Philadelphia 1797.) die wassersaure und wasserbasische Luft zugleich im Wasser auf, in welchem sie die Luftform vollkommen verloren; aber als sie aus dem Wasser geschieden wurden, waren sie noch getrennt, bis er sie anzündete; zweitens wird die Schwefelleberluft, welche doch auch dieselbe Luftform besitzt, durch blofse Berührung mit der wassersauren Luft in Wasser zusammen gezogen, wenn man zugleich etwas (z. B. Silber) anbietet, was sich mit dem Schwefel verbinde, mit welchem das Hindernifs der Vereinigung entzogen wird; drittens verbindet der angebrachte Funke die wassersaure und wasserbasische Luft zu Wasser; aber eben dieselbe Ursache, welche die Luftform wechselseitig aufhebt, konnte nicht auch die Ursache der Luftform und das Hindernifs [6]) der Aufhebung derselben gewesen seyn.

nachdem sie mit dem Wasser eine innige Vereinigung eingegangen ist, daraus nicht wiederum ihre vorige Elastizität zurücknimmt, aufser durch Verengung des Säureprinzips an wenigeres Wasser.

6) Zwar giebt es Fälle, in welchen die Wasserbase, die eine tropfbare oder starre Gestalt hat, sich willig mit der wassersauren Luft zu Wasser verbindet: der Saft des wurzelnden Sumachs, den van Mons (A. J. d. Chem. VI. 166.) für eine Auflösung der Kohle in Wasserbase aus

§. 8. Auch andere Säuren lösen nicht blofs Basen auf, noch die Basen blofs Säuren, sondern

guten Gründen erklärt, und die wasserbasische Luft, welche von der Kohle eingesogen wurde (Rouppe a. a. O. III. 305.), ziehen die wassersaure Luft unter merklicher Erhöhung der Temperatur an, und geben Wasser ohne die Bedingung der Anzündung; aber auch hier müfste sich von Seiten der wassersauren Luft die Ursache ihrer Luftform in den Weg legen, und, wenn keine besondere Ursache mit im Spiele wäre, die Kohle mehr als die Wasserbase von der Wassersäure ergriffen werden. Fragen wir, welche Wassersäure greift die Wasserbase vor der Kohle an, so ist die Antwort, dafs es die halbentsäuerte sei, wie Note 11. erwiesen wird; — was konnte aber hier die vollendete wassersaure Luft halbentsäuert haben? — Wohl nichts anderes, als das was alle begeistete Luftarten (in der Rouppe'schen Beobachtung schon voraus die wasserbasische) so weit zu entgeisten vermag, dafs sie, ihre Elastizität verlierend, auf die Kohle, ohne sich mit ihr fest zu verbinden, hinfallen: dieses beeinträchtigende Prinzip, von dem erst §. 154. die Rede seyn kann, sitzt vorzüglich in der Kohle, sie hob in dem Prolus. S. 215. angeführten Falle (gleichfalls aus der Kohle hervorwirkend) die saure Begeistung auf, und setzte an ihre Stelle die schwächste basische; in einem anderen, Access. S. 437. angeführten, Falle hob sie (abermals aus der Kohle wirkend) alle Azidität bis zur gänzlichen Zersetzung des Substrates auf. Als Wiegleb (Crell's Ann. 88. I. 45. II. 135.) einen durch Kohle schwarzen Kieselschiefer der Analyse unterwarf, konnte er die entgeisteten Theile des Steines durch die höhere Temperatur auf keine Weise zur Gegenwirkung zurückführen, bis er nicht die Kohle zerstörte: das aus der Kohle wir-

die hierher gehörigen Körper verdienen in dieser Hinsicht in fünf Kategorien eingetheilt zu werden.

Erste Kategorie der Säuren und Basen, welche nur gegen sich wechselseitig wirken, ohne daſs die Säuren nach Säuren, oder die Basen nach Basen streben, beruht nur auf Beispielen der schwächeren Säuren und Basen, z. B. des Essigs, der Luftsäure, der Bittersalzerde.

Zweite Kat. der veränderlichen Körper, welche bald basisch bald sauer sind. Diese sind öfters weiter nichts als neutrale Körper, die im Sättigungspunkte adiaphor, aber in der Übersättigung sauer oder basisch werden; die Metallkalke und die Kohle aber bleiben auch in der Übersättigung adiaphor, weil sie aus solchen Bestandtheilen bestehen, die gegen andere Stoffe sehr wenig reagiren. Mehrere Metalle sind in der höchsten Verkalkungsstufe, so lange diese nicht aufgehoben wird, völlig adiaphor; der saure Tungsteinkalk wird es, wenn er für sich gebrannt wird; die mit Wasserbase übersättigte Kohle (die ſchwere brennbare Luft) ist es nicht minder. Sollen diese neu-

kende Prinzip ist es also, das in den angeführten Fällen den Zusammenhang der begeistenden Prinzipien mit dem Wasser verminderte, und eben dadurch beförderte, daſs sich erstere mit einander, mit Zurücklassung des Wassers, welches das Substrat von beiden war, verbanden.

tralen [7]) Substrate Säuren oder Basen werden, so müssen sie mit dem Säure- oder Baseprin-

7) Wenn man den Säuren oder Basen ihr begeistendes Prinzip abnimmt, so bleibt öfters ein neutraler Körper übrig, welcher das Substrat der Säure oder Base ausmachte. Ich will zu Beispielen keine Fälle aufdringen, die noch zweifelhaft sind, worunter die meisten vegetabilischen Säuren gehören, deren Wasserbase wahrscheinlich erst in der Zerlegung gebildet wird; die Benzoe- und die Bernsteinsäure, welche nach ihrer Zerstörung basische Erden hinterlassen, unterliegen jener Einwendung nicht; die Kieselerde reagirt als eine wirkliche Säure, sie besteht aber, wie ich in der zweiten Prolusion gezeigt habe, ganz aus Kalkerde und einem sauern Stoffe, den ich unter dem Namen Andronie in eben derselben aufstelle. Das offenbarste Beispiel einer wahren Säure mit einem völlig neutralen Substrat ist die Hydrothionsäure, welche Schwefel und Wasserbase zum Substrat hat, auf dem erst das Säureprinzip, als ihr gemeinschaftlich begeistender Theil angetroffen wird: sie wirkt damit auf Metalle als ein Auflösungsmittel mit solcher Kraft, dafs die Blausäure sie daraus nicht zu fällen vermag (s. Leonhardi's Luftgattungen S. 207. D.); dabei kommen die Bestandtheile ihres Substrats nicht zur Gegenwirkung; ist aber ihr gemeinschaftliches Säureprinzip durch eine Base vermindert, so wirkt sie als ein neutrales Salz, z. B. hydrothionsaures Ammoniak zerlegt sich durch doppelt wechselseitige Anziehung mit dem schwarzen Braunstein- oder rothen Quecksilberkalk, und das Ammoniak wird frei: die Wassersäure und Wasserbase bilden hierbei eine solche Hitze, die das Wasser zum Kochen bringt (s. Berthollet im A. J. d. Ch. I. 390.).

zip besonders begeistet werden. Eisenkalk, der in einer glühenden Röhre durch Wasserdämpfe

So wie die Säuren öfters ein neutrales Substrat haben, so tritt dieser Fall auch bei den Basen ein. Ich habe in der zweiten Prolusion gezeigt, daſs die Potasche aus Andronie und Kalkerde, das Ammoniak aus derselben Andronie und Wasserbase bestehe, und in der Abhandlung von der Thelyke werde ich erst ausführlich erweisen, daſs die Alaun- und die Bittersalzerde aus derselben Andronie und einer doppelten Base zusammengesetzt seien, wo dann Baseprinzip nöthig wird, um diese an sich neutralen Körper zu Basen auszubilden. Bei dem Zusammentreffen der Andronie und der Kalkerde wird zwar gleichzeitig Potasche und Kieselerde gebildet, wobei man annehmen kann, daſs das Säureprinzip der Andronie zur Ausbildung der Kieselerde, und das Baseprinzip der Kalkerde zur Ausbildung der Potasche verwendet werde; allein ohne Glühhitze erscheint diese Potasche zum Theil in sehr unvollendetem Zustande, der offenbar zeigt, daſs zu diesem neutralen Substrate das Baseprinzip noch besonders bedingt sey, ohne welches man sich auch niemals Rechenschaft geben könnte, warum die Kalkerde durch den Beitritt einer Säure, so entsäuert man sie auch annehmen wollte, zu einer stärkeren Base werde, als es die Kalkerde für sich war; dasselbe gilt auch von dem Ammoniak, in dem die Wasserbase durch den Beitritt der Andronie zu einer stärkeren, allgemeiner reagirenden Base wird, als sie es für sich war; zu geschweigen, daſs nicht einmal ein Zusammenhang bestehen würde, ohne Hinzukunft des Baseprinzips; denn so wie dieses entzogen wird, zerfällt das Ammoniak in seine Bestandtheile: einige Säuren lassen

erzeugt worden, ist adiaphor; eben derselbe, auf den gleichzeitig auch noch die Atmosphäre wirkte, ist basisch, und der mit Salpetersäure durch Auflösung des Eisens erzeugte ist sauer. Der adiaphore Titankalk wird durch Schmelzung mit einer Base basisch, der adiaphore Tungsteinkalk unter derselben Behandlung aber sauer. Gewisse Metalle, z. B. Wismuth, Spiesglanz, Tellur, können gar nicht aufgelöst werden, ohne gleichzeitig in Säuren überzugehen. Diese Säuerung gründet sich, so wie die des Eisens, das von der Salpetersäure aufgelöst wurde, auf keine Übersättigung mit der Wassersäure; denn man bemerkt nicht, dafs die Kalke im Anfange, wo noch keine Übersättigung Statt hatte, basisch gewesen wären; in den meisten übrigen Fällen aber begünstiget ein minderes Verhältnifs der Wassersäure den basischen Zustand, das gröfste aber, was sie aufzunehmen vermögen,

sich daher leicht in Basen umwandeln. Van Mons destillirte die sogenannte oxygenirte (aus zwei Säuren: Oel und Salpetersäure bereitete) Salbe und erhielt Ammoniak. Sonderbar ist in allen diesen Fällen, dafs z. B. in der Hydrothionsäure das freie Säureprinzip das Wasser, in dem die Säure aufgelöst ist, nicht säure, noch sich mit dem Baseprinzip, das im Substrat liegt, verbinde, was der Schwefel nur gar wenig verhindern zu können scheint; es mufs nothwendig eine wirksame Ursache alles, so wie es ist, zu ordnen für gut finden: wir werden sie Note 17. näher bestimmen.

den adiaphoren, amphoterischen oder sauern nach Verschiedenheit der Metalle und der Umstände. Das rohe Spiesglanz wird durch Verpuffung mit gleicher oder doppelter Menge Salpeter nur basisch, mit dreifacher adiaphor, mit noch gröſserer sauer; das Silber und Quecksilber wird in einer kalten Auflösung durch Salpetersäure nur basisch, im Einkochen aber, wobei sie mehrere Wassersäure anziehen, sauer. Dasselbe gilt von der Wasserbase der Kohle, obgleich der Begeistungszustand der Wasserbase dem der Wassersäure vollends entgegengesetzt ist. Je gröſser ihr Verhältniſs ist, desto mehr begünstiget sie den sauern Zustand, wie man in den Oelen sieht; wird es aber vermindert, so hat man eine adiaphore Kohle; geht die Verminderung aber noch weiter, so wird die Kohle geneigt, das Baseprinzip aufzunehmen, wie ich S. 423. der Access. gezeigt habe. Die Kohle wird damit luftförmig. 8) Ob nun gleich in al-

8) Die französischen Chemiker scheinen die Bestimmung der inneren Beschaffenheit dieser Luftart weit verfehlt zu haben, da sie dieselbe für eine Verbindung der Kohle mit einem geringeren Verhältnisse von Wassersäure annehmen, und daher nach ihren Grundsätzen Kohlenoxyd nennen. Eine Weise, diese Luft zu erzeugen, besteht darin, daſs man Luftsäure durch glühende Kohlen treibt. Nimmt man an, daſs die Kohle ein ganz einfacher Stoff, die Luftsäure aber eine reine Verbindung der Kohle mit Wassersäure sei, so müſste sich freilich die Wassersäure zwischen ihrer eigenen

len diesen Fällen der saure und der basische Zustand nicht von der Übersättigung, dort durch

und der neu hinzu gekommenen Kohle theilen, und so diese Luft aus einem verminderten Verhältnisse der Wassersäure zur Kohle bestehen; allein die Kohle ist ein zusammengesetzter Körper, der viele Wasserbase enthält, wie selbst H. Berthollet erwiesen hat (sie besteht aus Andronie und Wasserbase; 2te Prol. S. 206. und folg). Die Wassersäure der Luftsäure verbindet sich also nur mit einem Theile der Wasserbase der Kohle; ein Theil von dieser bleibt zurück und nebst diesem noch die ganze Andronie der Luftsäure so wie der Kohle: es entsteht also ein sehr vermindertes Verhältniſs der Wasserbase zur Andronie: dieses Verhältniſs nun begünstigt die Anziehung des Baseprinzips (Access. S. 423.), womit die Kohle auch ihre Form ändern muſs. Selbst das bloſse Baseprinzip reicht schon zu, die ganze Kohle luftförmig zu machen. H. Davy brachte an den Enden der Leiter der Voltaischen Säule Kohlen an; nachdem der Apparat vermittelst der Kohlen einige Zeit das Wasser verwandelt hatte, trug es sich zu, daſs die Kohlen sich von den Leitern abtrennten und ins Wasser fielen: sie fuhren fort Luft zu entwickeln; aber H. Davy irrt, wenn er glaubt, daſs diese Luft eine fortgesetzte Wasserverwandlung sei: alle Wirkung des Galvanismus hört auf, sobald die Kette getrennt ist; die Kohle selbst aber kann schon verwandelt gewesen und die Lüfte erst später losgegeben worden seyn. Die Luft an dem säurenden Pole muſs Luftsäure, die am basirenden Pole aber ein Gemische von mit Wasserbase übersättigter Kohle (schwerer brennbarer Luft) und von Kohle, der ein Theil Wasserbase entgangen ist (dem sogenannten gasförmigen

den sauern, hier von dem basischen Theile ab-hing, sondern von besonderer Begeistung durch die den gegebenen Zustand bewirkenden Prinzipien, so wird doch der Zustand der meisten sauern Metallkalke durch die bloſse Verminderung seiner Wassersäure in den basischen

Kohlenoxyde) gewesen seyn. Auch die holländ. Chemiker erhielten durch Anbringung des Baseprinzips aus der Kohle beide Luftarten (A. J. d. Ch. IX) und die Einwendungen in Gilbert's Ann. XII. 255. werden uns schwerlich etwas Besseres lehren. Ich habe (2te Prolus. S. 191.) erwiesen, daſs der Schwefel ohne Andronie keine starre Gestalt annimmt. Wird Schwefel mit Kohle nach der Weise der B. Clement und Desormes verbunden (Gilbert's Ann. XIII. S. 83), so verlieren beide ihre starre Form; denn die Mischung ist nun Kohle, Andronie des Schwefels (die zusammen genommen das gasförmige Kohlenoxyd bilden), und nächst diesem noch seiner Andronie beraubter Schwefel, der mit dem sogenannten Oxyd in Verbindung bleibt und seine Luftform hindert; ist aber des Schwefels zu viel, d. h. raubt die Kohle dem Schwefel nicht alle Andronie, so bleibt das Produkt starr; entgieng aber der meiste Schwefel vor der Verbindung oder hielt ihn eine Base zurück, d. h. verband sich zu wenig mit der Kohle, so kann er die Luftform nicht hindern (S. 87. 88): das Produkt der Verbrennung ist in jedem Falle Luftsäure und schwefeligte Luft, wie es aus den angegebenen Bestandtheilen dieses Produkts zu erwarten war; fehlt dem Schwefel die Andronie, wie dem aus Gyps und Kohle, so erhält man nichts diesen Produkten Ähnliches, wohl aber aus Kohle und Alaun, dessen Erde Andronie zum Bestandtheile hat.

verändert, weil die Übersättigung mit Wassersäure die Bedingung ist, unter welcher dem Kalke das Säureprinzip anhängt. Einen basischen Metallkalk macht man daher zum Theil sehr leicht sauer, wenn man ihn in starke ätzende Potaschenlauge bringt, denn diese zieht die Wassersäure aus dem nicht aufgelösten Theil in den aufgelösten zusammen: jener bleibt daher von den meisten Metallkalken schwarz, d. i. in einem sich dem regulinischen Zustande nähernden zurück. Eben so leicht gelingt es oft, einen wirklich sauern Metallkalk basisch zu machen, wenn man ihn mit Vitriol- oder Salzsäure kocht, worunter die erstere einen Theil der Wassersäure als Luft ausscheidet, die letztere aber dieselbe selbst aufnimmt und dadurch zur Bertholletischen Salzsäure wird, der von der übersättigenden Wassersäure entladene Metallkalk aber seinen basischen Zustand, den er vor der Übersättigung hatte, zurücknimmt. Wenn die Metallkalke ihre Auflösungsmittel gröfstentheils verlassen, um sich unter einander in krystallinischer Form zu neutralisiren, z. B. Silber mit Quecksilber, Quecksilber mit Blei, Blei mit Silber aus einer und derselben Salpetersäure, so scheint eine solche Vertheilung der Wassersäure vorzugehen, durch welche ein Metall die Säure und das andere die Base spielen kann.

Dritte Kat. der amphoterischen d. i. der zugleich sauern und basischen Körper. Diese bestehen ebenfalls aus einer Säure und Base,

welche so unter einander verbunden sind, dafs die Kraft der Säure so wenig als die der Base erschöpft ist: dergleichen sind die Alaunerde, die Kalke des Zinks, des Zinns, des Bleies und die einzelnen neutralen Aggregativtheilchen der krystallisirbaren Salze, deren eines das andere anzieht und von dem andern angezogen wird, wodurch unter den erforderten Umständen die Krystallisation erfolgt. Diese findet nicht nur zwischen den Theilchen eines und desselben Salzes oder Steines, sondern zuweilen auch zwischen denen verschiedener Salze oder Steine Statt, welche sich deſswegen in dieselben Krystallen verbinden, wenn die amphoterische Kraft wechselseitig ist; die Auflösung hingegen anderer vermischter Salze läſst jedes davon in abgetrennte Krystallen anschieſsen, wenn die amphoterische Kraft nur zwischen den gleichartigen Aggregativtheilchen besteht und nicht wechselseitig zwischen denen beider Salze ist; jene, welche keine amphoterische Kraft besitzen, krystallisiren sich gar nicht. 9)

9) In den Krystallisirungen wird manches Mal das Verhältniſs der Säure zur Base oder das der Base zur Säure verändert, z. B. die gesättigtste Eisen- oder Kupferauflösung in Vitriolsäure, die phosphorsaure Sode, u. dergl., hinterlassen nach der Krystallisirung etwas Säure: wenn aber ein solcher die amphoterische Kraft verhindernder Theil nicht ausgesondert werden kann, so verhindert er die Krystallisirung selbst, z. B. in der

Vierte Kat. der hekaterischen Körper, welche, ob sie gleich aus einer Säure und Base im

gesättigten Auflösung des Bleies durch Salpetersäure oder Essig verhindert das zu groſse Verhältniſs des Metallkalkes die amphoterische Kraft; dann wird die Krystallisirung nur durch vermehrte Säure zu Stande gebracht: daraus geht eine der vorhergehenden entgegengesetzte Weise, manche unkrystallisirbare Salze zur Krystallisation zu bringen, hervor, welche in der Übersättigung des neutralen Salzes durch einen oder den andern seiner Bestandtheile beruht, bisweilen aber ist die Übersättigung mit einem fremden Stoffe, z. B. Luftsäure, Ammoniak, der Absicht, das Salz zur Krystallisation zu bringen, zuträglicher. Die amphoterische Kraft, welche die Mutter jeder Form ist, scheint nicht ohne eine gewisse Gleichheit der Gegenwirkungen zu bestehen, welche aber, da sie zwischen Säuren und Basen von ungleicher Stärke oder Begeistung in der Sättigung nicht Statt hat, nur aus der Übersättigung den nöthigen Ersatz erlangt, der sich aus den arseniksauren Neutralsalzen und dem Borax sichtlich erweiset. Das Zusammenkommen mehrerer Neutralsalze verändert auch bisweilen wechselseitig ihre amphoterische Kraft. Lemery d. jüng. beobachtete, daſs Salpeter, der in einer gegebenen Wassermenge nicht ferner aufgelöst wurde, doch in dasselbe Wasser eingieng, nachdem die Auflösung vorher noch mit etwas Kochsalz überladen wurde; aber sich auch vom Wasser bis auf das ursprüngliche Verhältniſs wiederum trennte, sobald das Kochsalz durch Einsieden daraus geschieden ward. Die amphoterische Kraft als Hinderniſs der Auflösung (Note 3.) muſs hier vermindert worden seyn, da die Auflösbarkeit wuchs.

Verhältnisse der Sättigung bestehen, dennoch nur mit der Eigenschaft einer aus beiden wirken. So werden neutrale Körper, die aus Kalkerde und einer Säure bestehen, welche die Kalkerde der Potasche vorzieht, von allen Säuren, von denen sie nicht zerlegt werden, wenn sie stärker sind, als der Essig, aufgelöst; nicht aber von der Potasche, welche nicht mehr vermag, als sie aus jenen Säuren im unveränderten neutralen Zustande zu fällen. Von entgegengesetzter Art ist die Kieselerde und die Milchzuckersäure, welche aus einer Säure und Base in solchem Verhältnisse bestehen, daſs die Säure nichts mehr von der Base annimmt, [10]) ausser in höherer Temperatur oder auf dem Wege der doppelten Zerlegung; dennoch wirken sie auf andere Körper nur mit der Eigenschaft ihres sauern Theiles. Ein noch deutlicheres Beispiel giebt der geronnene Theil, welcher in der Verbindung der gemeinen Spatsäure mit Potasche oder Sode entsteht: er ist sauer, läſst sich

10) Alle übergesäuerten oder überbasirten Salze, die es nur aus Mangel des gehörigen Verhältnisses oder aus der sehr ungleichen Begeistung ihrer Bestandtheile sind, gehören daher nicht unter die hekaterischen Körper, weil erstere leicht durch Herstellung des gehörigen Verhältnisses, letztere aber dadurch ihre neutrale Form erhalten, daſs man den weniger begeisteten Theil durch denselben, aber völlig begeisteten, verdrängt.

mit Potasche oder Sode nicht ferner abstumpfen, wohl aber mit Kalkerde. Alle Säuren und Basen, die ein neutrales Substrat haben (Note 7), finden ihren wahren Aufstellungsplatz unter diesen hekaterischen Körpern, welcher ihnen aus dem Grunde viel angemessener ist, daſs sie doch immer unter den gehörigen Umständen aus ihren zusammentreffenden Bestandtheilen entstehen oder in sie zerfallen können, welcher Erfolg weniger geahndet wird, so lange sie unter die einfacheren Säuren und Basen gemengt verbleiben.

Fünfte Kat. der Säuren, die sich mit Säuren, der Basen, die sich mit Basen verbinden. Sie hat zwar die Form jener physischen Qualität, die wir Anziehung nennen; sie ist aber von ihr darin wesentlich unterschieden, daſs sie von einer vermittelnden Ursache, die an ihrem Orte betrachtet werden soll, abhängt, und sich von den neutralen Verbindungen dadurch auszeichnet, daſs sie, erstens, den Geschmack und die Kraft, die Farben der Pigmente zu verändern, wechselseitig nicht wesentlich abstumpfet, zweitens, nach keinem anderen Verhältnisse strebt, als dem, welches ihr durch die Temperatur, den Zutritt des Wassers oder der Atmosphäre und andere zufällige Umstände möglich gemacht und eben daher nach Maſse dieser äusserlichen Einflüsse beständig abgeändert wird. Diese ganz verschiedene und jener, welche die Basen und Säuren verbindet, in beiden Hinsich-

ten entgegengesetzte Auflösungsart erlaube man mir in der Folge mit dem eigenen Namen **Synsomazie** zu unterscheiden.

§. 9. Ein Beispiel einer wahren Synsomazie giebt uns **erstens** die vollendete wassersaure Luft (Note 5), welche, mit verschiedenen anderen Säuren, als dem Phosphor, dem Schwefel, dem weifsen Arsenik, der Salpeterluft, der Salzsäure und dergl. verbunden, neue Säuren erzeugt, welche manches Mal saurer [11]) sind,

11) Die Ursache der vermehrten Azidität hängt zuweilen blofs nur von der schlaffer gewordenen Verbindung des Säureprinzips ab, das schon vorher in den zusammentreffenden Säuren (wie z. B. in der Salpeterluft) angehäuft, aber straffer an sein Substrat gebunden, lag (Note 86); öfters aber (wie in der Synsomazie der Wassersäure mit dem Schwefel, dem Phosphor, dem weifsen Arsenik u. dergl.) mufs für die Vollendung der neuen Säure der aufliegenden wassersauren Luft ihr Säureprinzip entzogen werden. Benetzte Schwefelleber entzieht der Salpeterluft nicht nur einen Theil ihrer wassersauren Luft, sondern benimmt auch dem übrig bleibenden Theile derselben das Säureprinzip, so dafs dieser als halbentsäuerte wassersaure Luft (Note 5.) zurückbleibt (die angef. holl. Gesellsch. a. a. O. S. 248.); eben dasselbe thut die phosphorigte Luft, der geschmolzene Schwefel (a. a. O. S. 249.), die Schwefelleberluft (Kirwan in Crell's Ann. 87. I. 43.), und der Pyrophor (Priestley B. VI. Absch. 18.). Diese halbentsäuerte wassersaure Luft unterscheidet sich von der vollendeten darin, dafs sie sich im reinen Wasser

als die beiden einzelnen Säuren, aus welchen sie entstanden, wie die Phosphor-, Vitriol-, Arsenik- und Salpetersäure, manches Mal jedoch minder sauer, wie die Berthollетische Salzsäure, welche im geraden Verhältnisse der aufgenommenen Wassersäure geschmackloser ist, als die einfache Salzsäure, die Bittersalzerde gar nicht, und den Kalk nur zum Theil (obgleich

in viel gröſserem Verhältnisse, in solchem aber, in dem Potasche, Sode oder Ammoniak aufgelöst ist, gar nicht auflöst; sie verkalkt in diesem Zustande, so lange er nicht nach einer der in d. Note 5. angeführten Weisen verbessert wird, keine Metalle, geht auch mit den Säuren der angeführten Beispiele keine Synsomazie ein, die sie im vollendeten Zustande leicht eingegangen wäre; aber sie verbindet sich gieriger mit der Wasserbase, weil das Wasser, das daraus hervorgeht, keiner Azidität bedarf; daher ist auch eben diese Verbindung nach ihrer Wiedervollendung neuerdings träger (holl. Ges. a. a. O. S. 255. und 259.); sie läſst mit der schweren wasserbasischen Luft vermischt und angezündet die Kohle zurück (a. a. O. S. 257.), welche sie im vollendeten Zustande noch vor der Wasserbase angegriffen haben würde; in der Kohle vermag sie nur die Wasserbase zu vermindern. Der Rest ist das sogenannte Kohlenoxyd (Note 8.), das demnach in keinem Falle durch vollendete wassersaure Luft, wohl aber nach allen bisher bekannt gewordenen Weisen durch solche erzeugt wird, die vorher zur Verkalkung unedler Metalle gedient hat, zu der (nach Note 17. VI.) keine andere, als die zum Theil entsäuerte tauglich ist.

der übrige Theil und freie Säure in eben demselben Wasser aufgelöst zugegen waren) auflöst (Trommsdorff's Journ. d. Pharm. B. 3. II. 105).

§. 10. Ein zweites Beispiel der Synsomazie geben einige in Säuren aufgelöste Metalle, deren Kalke sich im wirklich sauern Zustande (§. 8. Kat. 2.) befinden. In dergleichen Kalke gehen einige Metalle, z. B. Spiesglanz, Wismuth und Tellur unter jeder Auflösung in Vitriol - oder Salpetersäure unmittelbar über; der weniger gesäuerte Theil verbindet sich mit der Säure, giebt eine farbelose Auflösung, aus welcher der Kalk bis auf ein gewisses Verhältniſs durch kaltes Wasser abgeschieden, durch siedendes aber mit aufgelöst wird, und erst unter dem Abkühlen in krystallinischer Form entgeht; der nicht aufgelöste Theil des Kalkes ist so sehr gesäuert, daſs er sich nur wenig in Salpetersäure auflöst, sie selbst aber auf den Grad säuert, daſs sie eine grüne Farbe erhält, welche der rauchenden, die mit etwas Wasser vermischt worden, eigen ist. [12]) Das Eisen wird nur in der Auflösung

12) Man lernt hieraus den wahren Grund der ätzenden Eigenschaft einiger Metallsalze. Diese sind in ihrem ersten Ursprunge öfters gar nicht ätzend, z. B. die kalt gemachte Auflösung des Silbers in Salpetersäure ist zwar äuſserst bitter, aber nichts weniger als ätzend; dickt man sie aber ein und schmelzt sie, so wird sie es plötzlich, weil der vorhin milde Me-

durch Salpetersäure gesäuert, und ist defswegen in der Potasche völlig auflöslich. Bereitet man Eisensalpeter durch Einsenkung des Eisens in aufgelösten Kupfersalpeter, so ist es sehr sichtlich, auf welchem Wege die saure Eigenschaft herbeygeführt werde. Ein Theil der vollendeten Wassersäure wird hierbei durch das Eisen dem Kupfer entzogen; dadurch entsteht zwar Eisenkalk, der aber noch nicht auf den Grad gesäuert ist, wie ihn die Salpetersäure fordert; er entzieht also dem übrigen beträchtlicheren Theile der Wassersäure, der bisher im

tallkalk unter dieser Behandlung Säureprinzip annahm, und es selbst der Salpetersäure, anstatt sie abzustumpfen, ertheilte. Das in verschlossenen Gefäfsen bereitete salzsaure Zinn ist in so weit höchst milde, dafs es (aufser Zink und Blei) auf keinen Körper wirkt, der von Wassersäure frei ist; diese aber entzieht es (ohne hierzu gleicher Erhöhung der Temperatur zu bedürfen) fast allen Mischungen, vermindert sie sogar in den unedelsten Metallen, wenn sie auf einen höheren Grad verkalkt sind, und geht damit in eine scharfe Synsomazie über (Pelletier in d. Ann. de Chim. XII.), d. i. es wirkt nunmehr auf die Bestandtheile der thierischen Körper. Mit dem, was ihm diese Schärfe gab, macht uns ein Versuch bekannt, den wir den holländ. Chemikern (a. a. O. S. 294.) zu verdanken haben: es entreifst nämlich einem Theile der es berührenden Wassersäure, nachdem es einen anderen an sich gezogen hat, sein Säureprinzip, nach welchem Verluste die Wassersäure im halbentsäuerten Zustande zurückbleibt.

Kupfer zurückblieb, sein Säureprinzip bis zu ihrem halbentsäuerten Zustande, in welchem sie aber mit keinem Metalle verbunden bleiben oder werden kann. Dieser Theil der Wassersäure, welcher nur für die Säuerung des Eisens wirksam war, geht also für die Verkalkung verloren; daher wird vom Kupfer weit mehr hergestellt, als vom Eisen aufgelöst.

§. 11. Wenn nun aber der Geschmack (§. 2.) und die Farbenveränderung (§. 3.) so wenig für sich, als mit der Bedingung (§. 4.), auf die man sie beschränkt, zur Charakterisirung der Säuren und Basen dienen; — wenn die wechselseitige auflösende Kraft der Säuren und Basen durch bekannte und unbekannte Hindernisse völlig aufgehoben werden kann (§§. 5 — 7.); — wenn dieselben Körper saure und basische Kraft zugleich haben können (§. 8. Kat. 3.); — wenn wahre Neutralkörper entweder blofs basische, oder blofs saure Eigenschaften haben (ebend. Kat. 4.); — wenn sich Säuren mit Säuren, Basen mit Basen verbinden (eb. Kat. 5); — das ganze Aggregat dieser vorgeblichen Merkmale aber wegen immer statt habender Ausnahmen nur höchstens an starken Säuren und Basen zusammentrifft, an schwachen aber nur selten, und an sehr schwachen oder abgestumpften gar niemals, so mag es immer unter den praktischen Mitteln, die Stärke der Säuren und Basen, so wie ihre Vollendung und Abstumpfung zu unterscheiden,

sein Verdienst haben; aber zur Bezeichnung der Gränzlinie zwischen Säuren, Basen und adiaphoren Stoffen kann es nie mehr als eine muthmaſsliche Veranlassung zur gründlicheren Prüfung leisten.

§. 12. Die französischen Chemiker scheinen diese Unzulänglichkeit am ersten eingesehen, und eben daraus Anlaſs genommen zu haben, die Bestandtheile aufzusuchen, welche Säuren zu Säuren, Basen zu Basen machen; sie glaubten den erstern, d.i. den säureerzeugenden, in der Wassersäure gefunden zu haben, dem sie daher aus diesem ihm zugegebenen Vermögen den Namen *Oxygène* beizulegen, alles aber, was dieses in seiner Mischung enthält, mit Ausschliesſung der übrigen die Basen neutralisirenden Stoffe (des Schwefels, der Kieselerde u. dgl.), Säuren oder, bei minderem Verhältnisse, Oxyde zu nennen, kein Bedenken trugen. Ihr Grund war vorzüglich die vermehrte Azidität fast jedes Stoffes beim Beitritte der Wassersäure; denn so weit drangen sie in das vorliegende Geschäft der Natur nicht ein, um zu bemerken, daſs diese Vermehrung theils nur auf einer schlafferen Verbindung einer allgemeineren Ursache der Säuerung mit ihrem nun durch Wassersäure vermehrten Substrate beruhe, theils selbst auf Kosten des in die Mischung nicht eingenommenen Theils der Wassersäure herbei geführt werde. Diese gewagte Vorstellungsart über die

innere Beschaffenheit der Säuren schien jedoch das Wasser zu beschränken, dem man die Wassersäure zwar zum Bestandtheile gab, ohne es jedoch unter die Säuren oder Oxyde aufzunehmen; den Liebhabern jener Vorstellungsart muſs es also sehr willkommen seyn, daſs dieser Einwurf sie zu bedrohen aufhört, nachdem erwiesen ist, daſs das Wasser einfach ist. Ungeachtet aber, daſs dieser Einwurf aus dem Wege geführt ist, so bleiben doch andere übrig, die nicht von minderem Gewichte sind. H. Berthollet selbst führt einige von ihm untersuchte Säuren auf, denen er die Wassersäure absprechen muſste; er glaubt zwar, daſs man den Namen *Oxygène* dennoch beibehalten könne, vielleicht mit Unterdrückung des Sinnes, den das Wort hat, so wie man bei Molybdän vergessen muſs, daſs das Wort Blei heiſst. Auch ist die Voraussetzung, daſs die Wassersäure die Azidität eines jeden Körpers, mit dem sie sich verbindet, erhöhe, völlig unrichtig. Sie vermindert vielmehr sowohl in Rücksicht des Geschmackes als ihrer basenauflösenden Kraft die Azidität der Salzsäure, wie wir es (§. 9.) gesehen haben; die Metalle aber, welche für sich nur gegen die Wassersäure, den Schwefel und die Andronie als Basen reagiren, macht ein bestimmtes Verhältniſs der Wassersäure erst zu allgemeineren Basen, die sich von nun an mit den meisten Säuren fertig neutralisiren. Aber die Metallkalke sind nicht die einzigen Basen,

welche mit Wassersäure gesättiget sind, und dabei doch Basen verbleiben; es sind von dieser Art auch noch alle ätzende Basen, von welchen ich (§§. 48—51) beweisen werde, dafs sie mit Wassersäure erfüllt sind, und von ihr die ätzenden Eigenschaften erhalten haben. Die französischen Chemiker wissen ihre Hypothese gegen diesen Einwurf gar nicht anders zu retten, als dafs sie die Gegenwart der Wassersäure läugnen und die ätzenden Basen für reine einfache Basen annehmen. Aufser diesen Einwürfen, denen diese Hypothese blofsgestellt ist, hat sie auch die ohnmächtige Seite, dafs sie weder die Anziehung der Säuren und Basen, [13]) noch die Intensitäten der Anziehungen, noch die dabei entstehende Erhöhung der Temperatur, noch die von der höheren Temperatur gebildeten, oder an Stärke erhöhten Säuren und Basen, noch ihre Zerlegung in ihrer Trennung durch mindere Temperatur (die doch allgemein bekannt war), im geringsten erklärt, so dafs es befremden

13) Der Wassersäure ist nichts gerade entgegengesetzt als die Wasserbase: gründete sich nun die Anziehung der Säuren auf die Wassersäure, so müfste sich die Anziehung der Basen auf die Wasserbase gründen: alle Metalle müfsten demnach Wasserbase enthalten; aber dieser Satz, dem Lavoisier sorgfältig auswich, würde sein herrliches System von der Nichtigkeit des Brennstoffes in seinen Grundpfeilern erschüttern.

mufs, wie das grosse Genie Lavoisier's sich mit einer so wenig begründeten, so unfruchtbaren Ansicht begnügen, noch mehr aber, wie so viele grofse Chemiker ihm so unbedingt Beifall geben konnten.

§. 13. Ob ich nun zwei oder mehrere Bestandtheile gefunden habe, welche das sind, was eigentlich Säuren zu Säuren, Basen zu Basen macht, wie ich sie bewiesen habe, ob daraus alle Erscheinungen, die Lavoisier unerklärt gelassen, deutlich verstanden, und eben dadurch zur Anwendung für die Bedürfnisse des menschlichen Lebens geleitet werden können, überlasse ich gröfseren Chemikern, die Geduld genug haben, mir in der Betrachtung der Natur zu folgen, meine Versuche zu wiederholen, und sie durch neue auf die Probe zu setzen.

Zweiter Abschnitt.

Von dem Zustande der Säuren, in welchen sie durch Verbindung mit salzigen und erdigen Basen gelangen.

§. 14.

Um uns in der Folge bestimmter Kunstworte bedienen zu können, wird die Nothwendigkeit, einige Hypothesen aufzustellen, unausweichbar: wir wollen aber diesen Hypothesen keinen andern Werth, als den der bloſsen Möglichkeit, beilegen, bis nicht ihre Wirklichkeit bewiesen ist.

I. Hypothese. Alle Körper sind entweder Säuren oder Basen (von entgegengesetzter Natur), oder neutrale (aus Säure und Base bestehende), oder adiaphore (zu keiner der vorhergehenden Klassen gehörende).

II. Hypothese. In den Säuren und Basen sei ein materieller Theil, der für sich keine andern Eigenschaften, als die allen Materien gemeinschaftlichen [14]) besitzt, welchen wir

14) Deren sind drei. Die erste ist die Ausschlieſsung einer jeden anderen Materie aus dem Raume,

mit dem Namen des **Stoffes** (Materie) belegen wollen. Die letzten untheilbaren Theile des Stoffes heifsen **Atomen**.

III. Hypothese. Diese Atomen hätten eine Empfänglichkeit zur Annahme der unmittelbaren Ursachen ihrer spezifischen Eigenschaften. Diese Empfänglichkeit, da sie wandelbar und daher von dem Atom selbst unterschieden [15]) ist, werde ich das **Band** nennen.

den sie einnimmt: durch diese begründet sie den Raum; die zweite ist die nicht ohne Zeitaufwand mögliche Bewegung: durch diese begründet sie die Zeit; die dritte ist der Mangel aller in Bezug stehenden Eigenschaften, der einzigen blofs passiven ausgenommen, dafs sie der Herrschaft verschiedener immaterieller Substanzen unterworfen ist, dieser aber nicht durch eigene Kraft, sondern die Dazwischenkunft einer vermittelnden Ursache entspricht, die zwar ebenfalls immateriell ist, jedoch der Materie um einen Grad näher kommt, und der einzige Grund ist, durch den alle innerliche Verschiedenheit der Materie möglich wird.

15) Dafs ein Atom als Gold, und der andere als Wasser vorkommt, kann der Atom selbst nicht begründen; denn wir sehen, dafs die Körper von ihren Eigenschaften desto mehr verlieren, je mehr sie entgeistet werden (Abschn. II — IV.): der Atom ist also für sich todt, d. h. ohne relative Eigenschaften (die Undurchdringlichkeit und zeitliche Beweglichkeit ausgenommen); hat er Wirkungen, so hangen sie zwar unmittelbar von seinen begeistenden Prinzipien ab, allein diese kleben für sich dem Atom nicht an. Wir

IV. Hypothese. Die unmittelbare Ursache der specifischen Eigenschaften selbst werde ich das begeistende Prinzip nennen.

V. Hypothese. Das begeistende Prinzip, durch welches der Körper eine Säure ist, werde ich Säureprinzip, jenes, durch welches der Körper eine Base ist, Baseprinzip 16) nennen.

können Wasser mit der gröſsten Menge des Baseprinzips dadurch beladen, daſs wir es zum Leiter der Elektrizität machen; doch wird es dadurch ohne die Hinzukunft solcher Umstände, die eine eigene Ursache herbeiführen, niemals zur Wasserbase: alles, was daher auf uns wirkt, ist immateriell, und gerade der gröbste Theil entzieht sich der direkten Beobachtung am meisten, indem er sich nur dadurch kennbar macht, daſs von einem Körper nach Entziehung oder Verwandlung seiner Wirkungen, die er unmittelbar auf uns hat, dasjenige unverändert übrig bleibt, was Raum und Zeit begründet.

16) Diese beiden Prinzipien haben gar keine materielle Eigenschaft, sondern theils der Materie ganz entgegengesetzte, theils solche, deren Grund ganz unerklärbar ist, wie z. B. der des Denkens in der Seele: schon deſshalb können sie auf die Atomen nicht unmittelbar wirken, was schon Leibnitz auffiel, als er die Einwirkungsart der Seele auf den thierischen Körper erforschte; diese Einwirkung aber bedarf darum keiner *Harmonia praestabilita*, denn die reine Erfahrung wird uns Eigenschaften des Bandes aufdecken, die zwischen Stoff und Geist das Mittel halten, und es daher im anorganischen Reiche zur vermittelnden

VI. Hypothese. In so fern ein Zustand der Säuren sowohl als der Basen, in welchem sie ihres begeistenden Prinzips ganz beraubt sind, denkbar ist, so bedarf er (er habe nun in dieser Reinheit sein Daseyn oder nicht) eines eigenen Namens, den wir durch Substrat geben wollen; seine Bestandtheile sind der Stoff (II) und das Band (III). [17])

Substanz eignen, durch die der Geist den Stoff zu beherrschen vermag, (im organischen Reiche liegt noch zwischen Seele und Stoff eine Reihe thätigerer Substanzen). Ob nun aber gleich die beiden begeistenden Prinzipien in jeder Rücksicht völlig immateriell sind, so sind sie es doch nicht in Verbindung mit einander, aus welcher der Wärmestoff besteht, denn dieser dringt durch keinen Atom, kriecht in den Poren nur langsam fort und unterliegt der Einwirkung des Lichtes; nur unterscheidet er sich von wahren Stoffen darin, daſs seine Zersetzung keine Atomen, sondern vollends immaterielle Substanzen liefert.

17) Um diesen Satz zu verstehen, muſs man sich erst einige tiefer liegende Ansichten erwerben, welche ich in Gestalt von Lehrsätzen, mit Beifügung der Beweisgründe, auf denen sie beruhen, aufstellen werde.

I. In der Natur hängt jede Anziehung der Materien unter einander von der Begeistung einer derselben durch das Säureprinzip und der anderen durch das Baseprinzip ab.

a) Dieser Lehrsatz wird durch alle Anziehungen der Säuren und Basen (§. 62), aller sauer und basisch

§. 15. Nach diesen Voraussetzungen können die Atomen keinen Unterschied der Sub-

elektrisirten Körper (§. 157.), aller polarisirenden Körper (§. 159.), aller schweren Körper (a. a. O.), und aller mit amphoterischer Kraft begabten Körper, bewährt (§. 8. Kat. 3.).

b) Wenn wir aber aufser dieser Anziehung keine andere wirksame Potenz in der Natur hätten, so würde das Säureprinzip und das Baseprinzip gerade nur einander wechselseitig anziehen, und im ganzen Umfange der Welt würde nichts möglich seyn, als blofs der Wärmestoff und die adiaphoren, d. h. ganz unwirksamen Atomen.

II. In der Natur hängt jede Abstofsung von den gleichnamigen Atmosphären zweier Körper ab, welche vermöge ihrer Schnellkraft ohne vermehrten Widerstand den Eintritt des einen in den Umfang des andern nicht zulassen.

a) Dieser Lehrsatz wird in allen elektrischen und magnetischen Abstofsungen (a. a. O.), und in denen riechender auf dem Wasser schwimmender Körper, bewähret (Franz. Annalen. III.).

b) Eine Ausnahme von a machen die passiven Abstofsungen: ein in einen starren Körper getriebener Keil spaltet solchen; Wasser, das zwischen die Theilchen eines Salzes eindringt, entfernet sie; der Wärmestoff thut ganz das nämliche. — Man hat ehemals Abstofsung und Undurchdringlichkeit verwechselt, indem man annahm, dafs Glas und Harz schon mit Elektrizität durchdrungen wären: man nannte sie defshalb ursprünglich elektrische Stoffe; allein das Glas wird für sie gar wohl durchdringlich, wenn man seine Poren durch

strate begründen, sondern aller mögliche hängt vom Bande ab. Körper, die aus Atomen, de-

Glühen mehr öffnet, und zugegeben, daſs es mit einer Elektrizität durchdrungen wäre, so würde es nur diese abstoſsen, die andere aber anziehen. Die Undurchdringlichkeit des Glases und Harzes für die Elektrizitäten beruht also auf dem Grunde, daſs sich letztere wirklich so weit der Materie nähern, daſs sie zwar die meisten, doch aber einige Körper nicht, durchdringen können, wodurch die Natur eine Stufenfolge zu erzielen scheint, auf deren Aneinanderreihung ganz reine immaterielle Substanzen auf den Stoff zu wirken vermögen.

III. Die angegebene Ursache der Anziehungen (I) lehrt zwar hinlänglich, daſs das Säureprinzip gegen das Baseprinzip, und umgekehrt jenes gegen dieses, strebe, allein sie macht es nicht nothwendig, daſs auch die von denselben begeisteten Atomen von diesen ihren begeistenden Prinzipien fortgerissen, und fernerhin unter einander im Zusammenhange bleiben müssen.

a) Zwei Körper, deren einer sauer, der andere basisch elektrisirt ist, folgen zwar dem Streben ihrer Atmosphären, allein sobald sich die thätigen Atmosphären beider Körper zum Wärmestoffe verbunden haben, so werden sie von diesem vielmehr abgestoſsen, wenn nicht beide Atmosphären durch neuen Zufluſs beständig wieder erzeugt werden, wie in der Voltaischen Säule.

IV. Wenn also zwei Stoffe ihren begeistenden Prinzipien folgen, so giebt sich schon die Ursache, welche die Atomen mit ihren begeistenden Prinzipien

nen das Band einerlei Anlagen giebt, bestehen, nennt man einfache, die, deren Atomen ver-

verbindet, in einem schwachen Grade zu erkennen; wenn aber eben dieselben Körper, welche durch die entgegengesetzten sich anziehenden Prinzipien begeistet sind, in Verbindung bleiben, so zeigt sich dieselbe Ursache mit viel mehrerer Thätigkeit, da sie nicht zuläſst, daſs sich die zwei ungleichnamigen Prinzipien, durch welche sie begeistet sind, unter einander mit ihrer ganzen Menge zu Wärmestoff verbinden, sondern einen Theil an ihre Substrate heftet, die dadurch in die Verbindung mitgezogen werden.

a) Zwischen einer Säure und einer Base haben, während sie mit einander vermischt werden, im Sättigungspunkte zwei Verbindungen Statt; ein Theil des Säure- und Baseprinzips verbindet sich unter einander zu Wärmestoff (§. 119): diese Verbindung hat gar nichts Unterschiedenes von jener zweier ungleichnamige Elektrizitäten tragender Körper (I. a); — ein anderer Theil derselben Prinzipien ist mehr an seine Stoffe gebunden: sie gehen also unter sich keine einfache Verbindung ein, sondern sie nehmen ihre Stoffe mit in die Verbindung; dieser Erfolg ist der Unterschied zwischen zwei ungleichnamige Elektrizitäten tragenden Körpern und einer wirklichen Säure und Base: er gründet sich auf das Band, das im letzteren Falle das Säure- und Baseprinzip an zwei Stoffe heftet, im ersten Falle aber mangelt.

V. Dieses Band verhält sich zur wechselseitigen Anziehung des Säure- und Baseprinzips in jedem Falle als ein Hinderniſs. Zwischen zwei Anziehungen einer und derselben Säure zu zwei Basen sieget diejenige, in

schiedene Anlagen haben, aber gemischte oder zusammengesetzte. Allein dieses

welcher mehr Wärmestoff erzeugt wird, nicht die, in welcher den Rückständen mehr von den begeistenden Prinzipien hinterlassen wird: die erste ist also eine unbeeinträchtigte Anziehung, die letzte aber durch die Verbindung der wirksamen Theile mit ihren Substraten geschwächt.

a) Das Band kann mehr Säureprinzip an den Stoff ketten, wenn dieses keinem Baseprinzip begegnet, und mehr Baseprinzip, wenn dieses keinem Säureprinzip begegnet; begegnen sich aber Säuren und Basen, so kann das Band nicht verhindern, daſs die Anziehung, welche zwischen dem Säure- und Baseprinzip Statt hat, nicht einen Theil dieser beiden Prinzipien dem Stoffe entreiſse und zu Wärmestoff verbinde. Diese Anziehung beeinträchtigt also die Rechte des Bandes, d. h. sie ist für das Band ein Hinderniſs, in so weit sie das, was jenes an die Stoffe band, zum Theil entzieht.

b) Wenn sich aus einer Säure und einer Base, die mit einander vermischt worden sind, das Säure- und Baseprinzip nicht ganz zu Wärmestoff verbindet, sondern zum Theil an den Stoffen zurückbleibt, und sich nicht anders als in Gesellschaft beider Stoffe unter einander verbindet, so beeinträchtigt das Band gegenseitig die Anziehung des Säure- und Baseprinzips, d. h. das Band ist für ihre Anziehung ein Hinderniſs, wenigstens in so ferne, daſs es sie das, wonach sie streben (die Bildung des Wärmestoffs) nicht ganz erreichen läſst.

bezieht sich blofs auf die Möglichkeit der Vorstellung; auf dem Erfahrungswege stofsen wir

c) Diese zwei wechselseitigen Hindernisse (der Anziehung für das Band a) und des Bandes für die Anziehung b)) üben ihre Rechte gleichzeitig aus. Das der Anziehung macht, dafs sich zwischen einer vollendeten Säure und einer vollendeten Base ein Theil der sie begeistenden Prinzipien abtrennt und Wärmestoff bildet; das des Bandes macht, dafs die Stoffe mit dem übrigen Theile der begeistenden Prinzipien in ihre Verbindung treten, aber nicht zugeben, dafs dieser Theil Wärmestoff bildet. Kommen beide in Kollision, so beruht zwar die Entscheidung des Kampfes auf der verhältnifsmäfsigen Stärke des Bandes, da sich die Anziehung immer gleich bleibt; aber sie fallt gemeiniglich zu Gunsten der Anziehung aus. Besteht ein Neutralsalz aus einer schon vorher abgestumpften Base und einer vollendeten Säure, und es kommt eine vollendete stärkere Base hinzu, so soll diese einen Theil ihres Baseprinzips an die abgestumpfte Base des Neutralsalzes abgeben, um der Forderung des stärkeren Bandes in der schwächeren Base zu entsprechen; das thut sie aber nicht (s. §.189), blofs defswegen, weil sie mit der vollendeten Säure mehreren Wärmestoff erzeugen kann, als die schwächere Base mit eben derselben erzeugen würde, wenn sie aus der stärkeren das Baseprinzip nach der Forderung ihres stärkeren Bandes erhalten hätte, ungeachtet daraus ein Salz entstünde, dessen Anziehung durch mehr übrigbleibendes Säure- und Baseprinzip mehr befestigt wäre. Wird eine vollendete Säure mit einer vollendeten Base neutra-

nur entweder auf Stoffe, die unter bestimmten Umständen in ungleichartige Theile zersetzt,

lisirt, so verwendet die Anziehung so viel von beiden Prinzipien auf Erzeugung des Wärmestoffs, als sie der Stärke des Bandes abgewinnen kann; kömmt aber noch überflüssige Säure oder Base hinzu, so gewinnt diese dem Bande des entgegengesetzten Theiles noch mehr ab. Aber niemals geht die Macht der Anziehung so weit, daſs sie das Band gänzlich aus ihren Ansprüchen werfen könnte. Also beschränkt das Band die Anziehung, und bestimmt die Wahlanziehungen nicht als Ursache, sondern als Hinderniſs.

VI. Wenn zwei Körper, deren einer durch das Säureprinzip, der andere durch das Baseprinzip begeistet ist, auf einander gar nicht reagiren, so muſs das Band (IV dieser Note) zu einem so starken Hindernisse (V) herangewachsen seyn, daſs es die wechselseitige Anziehung der verbundenen Prinzipien gänzlich unterdrückt: allein es giebt doch unter diesen sauern und basischen Körpern einige, z. B. die wassersaure und wasserbasische Luft, die wassersaure Luft und die Metalle, welche, ob sie gleich in verschiedenen Verhältnissen ihrer Begeistungen auf sich wechselseitig gar nicht wirken, sich doch bei vermindertem oder vermehrten Grade ihrer Begeistung, wodurch ein gewisses wechselseitiges Verhältniſs zwischen beiden erreicht wird, leicht verbinden.

a) Bisher hielten wir viele Körper für adiaphore, welche doch Säuren oder Basen sind, aber ihre begeistenden Prinzipien so sehr mit den Substraten verbunden haben, daſs sie ihre Natur durch keines der gebräuchlichen Prüfungsmittel zu erkennen

oder auf solche, die nicht zersetzt werden. Erstere nenne ich zerfallende (*dialyta* von δια und λυω,) letztere zusammenhaltende

geben; dafs sie indessen doch Säuren oder Basen sind, wird oft auf anderen Wegen entdeckt. Die Entstehung solcher Körper kann etwas von ihrer Natur aufdecken, wenn hierzu Ursachen verwendet werden müssen, welche sonst ein bestimmtes begeistendes Prinzip verschaffen, z. B. die Pole der Voltaischen Säule, oder wenn ein solches Prinzip zu gleicher Zeit in einem berührenden Körper verschwindet; aber am meisten kann die an ein anderes Substrat übertragene Begeistung lehren. So ist z. B. das Wasser einer der Stoffe, die völlig adiaphor zu seyn scheinen, seine versteckte Begeistung aber verräth sich darin, dafs sie an das halbenthasirte Ammoniak übertragbar ist, wodurch dieses wieder vollendet, das Wasser aber eben dadurch in einen mangelhaften Zustand versetzt wird, in welchem es das verlorne Prinzip aus einem anderen Körper zu erlangen strebt; da nun die Potasche das ihrige schwächer zurückhält, so nimmt es ihr dieses, und legt damit sein Streben ab; an der Potasche aber ist der erlittene Verlust sehr auffallend (§. 43).

b) Das Unvermögen, die Temperatur zu erhöhen, gehört nicht unter die Hindernisse dieser Verbindung der Säuren mit den Basen, denn die halbgesäuerten Säuren verbinden sich leicht mit den halbbasirten Basen zu einem eben solchen Neutralsalze, als sonst aus eben denselben vollendeten Stoffen unter Temperaturerhöhung erzeugt wird (§. 17), ob sie gleich in diesem ihren halbbegei-

steten Zustande die Temperatur auf keine Weise zu erhöhen vermögen (§. 113).

c) Auch die blofse Ursache der Luftform, sie sei nun, was immer für eine, verhindert die Verbindung der wassersauren und wasserbasischen Luft zu Wasser nicht; denn auch nach Aufhebung dieser Form verbinden sie sich noch nicht (§. 7).

d) Die Verbindung der wassersauren und wasserbasischen Luft zu Wasser geht nicht von Statten, wenn gleich die Säuerung der wassersauren Luft heruntergesetzt wird, wenn nicht zugleich auch die gar sehr vollendete Basirung der wasserbasischen Luft vermindert wird.

e) Doch ist die wassersaure Luft der Atmosphäre, in so ferne ein Theil derselben sein Säureprinzip an die übrigen zurücklegen kann (f), oder wenn in der Mischung ein Theil zugegen ist, welcher dasselbe entzieht (g), oder eine Ursache, welche zugleich die Verbindung des Säure- und Baseprinzips mit seinen Substraten mit eigener Kraft schlaffer macht (h), zu dieser Verbindung geneigter.

f) Von Seite der Wasserbase widersteht die der Vollendung nähere Begeistung weniger, weil zur Bildung des tropfbaren Wassers eine gewisse Menge des Baseprinzips erfordert wird (§. 108): defswegen bedarf die Wasserbase, welche in der Schwefelleberluft enthalten ist, von ihrer Seite keiner mehreren Entbasirung für die Verbindung mit der Wassersäure, als der sehr kleinen, welche schon zum Gelingen der Verbindung mit dem Schwefel vorausgehen mufste, wenn nur gleichzeitig etwas den Schwefel aufnimmt, wie z. B. Metalle, oder die Andronie der Salpetersäure, der Salpeterluft, oder selbst der starre Schwefel

aus der schwefeligten Säure (s. das Ende des §. 30); von Seite der Wassersäure hingegen ist die Berührung der freien Atmosphäre bedingt, ganz vermuthlich, damit die Wassersäure ihre im Wege liegende überflüssige Azidität an ihren übrigen Theil zurück legen könne, was daraus abzunehmen ist, daſs Silber in jeder Mischung von atmosphärischer und Schwefelleberluft viel weniger und später in verschlossenen Gefäſsen anläuft (nach einigen Tagen erhält es nur eine schöne blaue Farbe), als in freier Berührung mit der ganzen Atmosphäre, obgleich die Schwefelleberluft im letzteren Falle damit zu einem Verhältnisse gelangt, in welchem sie nicht viel mehr als Null ist. (Beispiele von Übertragungen des Säureprinzips aus einem Theile derselben Säure an einen anderen kommen §. 107 vor.)

g) Eben dieselbe Verbindung geht auch ohne den Beitritt eines Metalles von Statten, aber unter Umwandlung des Schwefels in Schwefelsäure, welche in den Bädern oft tropfenweise auf die Badenden herabfällt; die Erzeugung dieser Säure aber erforderte nicht nur eine vollendete wassersaure Luft, sondern überdieſs die Entziehung des Säureprinzips aus dem anderen Theile derselben (Note 11), welcher eben dadurch der wassersauren Luft mehr angeeignet wird.

h) Sie geht auch beim Beitritte der Kohle (Note 6) welche eine eigene (Note 107 erklärte) Kraft, die Verbindung beider begeistenden Prinzipien mit seinem Substrat zu vermindern, besitzt, von Statten.

i) Nicht minder, wenn die Wasserbase noch nicht gänzlich bis zur Luftform (Note 40) basirt zugegen ist, so, daſs alle gestehen, daſs sich die wasserbasische Luft sowohl mit der wassersauren

Luft, als auch dem Schwefel besser unter ihrer Entstehung als nach ihrer gänzlichen Entwicklung verbinde; aber was heifst dies, als, dafs sie sich verbindet, ehe sie die vollendete Basirung erreicht hat?

k) Wenn die wassersaure Luft unter grofser Berührung des heifsen Wassers mit der atmosphärischen Luft während der Erkaltung in dasselbe eingesogen, und dann durch neue Erhitzung aus demselben ausgetrieben wird, so wird sie nicht elastisch, wenn in diesem Wasser geschmeidiges Eisen liegt, sondern sie wird zur vollkommenern Verkalkung dieses Eisens verbraucht. Sowohl das Band als das Säureprinzip konnten sich hierunter mit dem Wasser theilen, bis zu einem Verhältnisse, das dem Eisen angemessen ist.

l) Eben dieselbe Wirkung erreicht man durch Wasser, welches Salpeter aufgelöst hält, aus welchem das Säureprinzip, in so weit es der wassersauren Luft ein Hindernifs seyn würde, sammt dem Bande in die schwächer gewordene Säure (Note 87) zurücktreten, oder sich mit der vermehrten Base verbinden kann.

m) Die Wassersäure der Atmosphäre verkalkt für sich kein einziges reines Metall; doch kann sie dem Eisen noch am ersten durch sehr unbedeutende Hülfsmittel angepafst werden, z. B. durch so weniges Wasser, das die Berührung der Atmosphäre nicht ausschliefst; dieses aber kann nichts anderes leisten, als dafs es einen Theil des Bandes und des Säureprinzips übernimmt, dadurch theils selbst zur Wassersäure mit einem angemessenern Säuerungsgrade wird (Note 5), theils die Wassersäure des nächsten Theiles der Atmosphäre auf einen minderen Säuerungsgrad heruntersetzt: die Wirkung dieses

zusammengesetzten Prozesses ist aber doch nur sehr unbeträchtlich.

n) Für die übersaure wassersaure Luft reicht aber dieses Hülfsmittel (m) nicht zu; wird aber noch Schwefel beigemischt, so zieht dieser, da er Vitriolsäure wird, das Säureprinzip in den ihm zufallenden Theil zusammen und eignet dadurch den übrigen dem Eisen an. Beide Stoffe, die sich einzeln mit der Wassersäure nicht verbunden haben würden, befördern hiermit wechselseitig ihre Verbindung mit derselben. Über die erste Aneignung der übersauren wassersauren Luft für den Schwefel s. Note 86.

o) Reines Wasser, das die Berührung der Atmosphäre ausschliefst, wirkt durch Zerlegung des Wärmestoffs (Note 5); in der Winterkälte verspürt man daher gar keine Wirkung, aber auch im Sommer nach langer Wirkung auf einander erstreckt sie sich niemals bis zur Zerstörung der Anziehbarkeit vom Magnete.

p) Die Metalle, welche unedler sind, als das Eisen, ziehen die wassersaure Luft der Atmosphäre und des Salpeters auch nicht unter Mitwirkung jener Hülfsmittel an, unter welcher sie das Eisen anzieht (k, m, n); werden sie aber durch eine wirksame Ursache, z. B. durch Säuren, dazu aufgefordert, so wählen sie eine Weise, um sich dieselbe zu verschaffen (a. a. O.), in welcher die Wassersäure auf jedem Grade der Säuerung zurückbleiben kann, der ihnen angemessen ist.

q) Die Metalle, welche edler sind, als das Eisen, vereinigen sich eben so wenig mit der wassersauren Luft der Atmosphäre, als das Eisen, und die demselben am Range nachstehenden Metalle, aber aus dem entgegengesetzten Grunde der zu wenigen Säuerung derselben; durch jede Bedingung, durch

welche sich das Eisen mit derselben verbindet, werden sie vielmehr daran verhindert; daher schliefst das Wasser (m, o) vom Kupfer an aufwärts vielmehr jede Verkalkung aus, wenn nicht zugleich hohe Temperatur und eine Ursache, welche dieselbe wirksam zersetzt, z. B. eine Säure beitreten. Selbst der Salpeter verkalkt in der Glühhitze die edlen Metalle und das Quecksilber nicht, und nur in grofsem Verhältnisse ein kleines von Blei und Wismuth.

r) Aber sie werden durch alle Ursachen, welche die Säuerung der wassersauren atmosphärischen Luft erhöhen, verkalkt. Ich führe die säuernde Wirkung der Temperatur, welche eine für die Erfordernisse aller Metalle verhältnifsmäfsige, nur für die wahren edlen unzulängliche, Ursache ist, nicht als Beispiel an; aber es dient dazu die leichtere Verkalkbarkeit des Kupfers, welchem Eisen, oder des Quecksilbers, welchem eben dasselbe Eisen, oder Zinn oder Blei beigemischt ist, wegen der Vertheilung des Säureprinzips nach dem Erfordernisse beider Metalle zwischen den jedem zukommenden Theil der wassersauren Luft; woraus aber hervorgeht, dafs die Metalle, welche edler sind, als das Eisen, vermehrte Säuerung der atmosphärischen Wassersäure fordern, um darin aufgelöst zu werden. Folgen jener leichtern Verkalkbarkeit sind, dafs das Eisenamalgam in höherer Temperatur in Flamme ausbricht (s. Leonhardi's erste Aufl. des Macq. Wörterb. VI. 134.), das Bleiamalgam vermittelst des Schüttelns eine verhältnifsmäfsige Menge der atmosphärischen Luft in zehn Minuten ihres wassersauren Theiles beraubt (Priestley IV. Abschn. 16.). Daher trügt die rauchende Salpetersäure, welche Überflufs an Säureprinzip hat,

in der Quartation, da es das Gold sammt dem Silber, aus der ganz gleichen Ursache, auflöst.

s) Die wassersaure Luft eines Metallkalkes, welcher bis zur sauern Gegenwirkung gesäuert ist, z. B. des mineralischen Chamäleons (Note 46), befolgt vielmehr eine der minder gesäuerten wassersauren Luft entgegengesetzte Anziehungsreihe zu den Metallen: sie hatte die gröfste (nachdem Gold und Platin ununtersucht blieben) zum Silber, die nächste zum Quecksilber, die dritte zum Blei u. s. f., das Eisen wurde durch dieselbe kaum verkalkt (a. a. O.). Eine hinlänglich starke Voltaische Säule verkalkt die edlen Metalle, besonders das Gold, da sie mit ihrem sauern Pole der atmosphärischen wassersauren Luft eine gröfsere Säuerung giebt, aber die unedlen nicht, aufser mit Erschöpfung der Kräfte des Apparats auf längere Zeit. In engen Glasröhrchen, welche das Säureprinzip auszufliefsen verhindern, reicht eine kleinere Kraft der Säule zur Wirkung hin.

t) Doch auch diese Eigenschaft der das Eisen an Range übertreffenden Metalle, eine gröfsere Säuerung der wassersauren Luft zu ihrer Verkalkung zu erfordern, hat ihre Gränze. Die das Eisen an Range nur wenig übertreffenden Metalle, das Kupfer, das Blei, würden bei zugemischten sehr unedeln Metallen, dem Zinke, Zinne, eine sehr gesäuerte wassersaure Luft, oder die letztern eine noch nicht hinlänglich entsäuerte bekommen (vergl. r); daher sind diese Verbindungen beständiger, als die reinen Metalle, aus welchen sie entstanden.

u) Doch sind diese bestimmten Grade der Säuerung der wassersauren Luft, welche zur Verkalkung der Metalle erfordert werden, zur Übersättigung der Kalke nicht erforderlich (Note 12). Die Luft kann in dem Theile, welcher zur Übersättigung dienen

soll, auch bei den unedelsten auf den höchsten Grad gesäuert seyn. Der Grund dieser in die Ausnahme fallenden Verträglichkeit liegt darin, daſs die meisten Metallkalke allerdings abstumpfen, was reine Metalle nicht vermögen, wie Access. S. 456*. bewiesen ist.

VII. Obgleich die Ursache, welche die begeistenden Prinzipien an ihre Substrate bindet (IV), sich gegen die Verbindung des Säure- und Baseprinzips als Hinderniſs verhält (V), so spielt sie doch in den wechselseitigen Auflösungen der Säuren und Basen die Hauptrolle.

a) Ohne die Dazwischenkunft des Bandes würden die Atomen den begeistenden Prinzipien nicht folgen (III. IV), folglich würden das Säure- und das Baseprinzip gar kein Hinderniſs haben, sich unter einander in Wärmestoff zu verbinden; es würden gar keine thätigen Ursachen in der Natur übrig seyn, sondern nur Wärmestoff und Atomen ohne Zusammenhang und andere Wirkung.

VIII. Diese Hauptrolle besteht nicht allein darin, daſs das Band die Atomen in die Verbindungen führt, welche dies Säure- und Baseprinzip unter einander eingehen (VII), sondern in den Anlagen, die es den Atomen gleichzeitig ertheilt.

a) Einige der Atomen eignet ihr Band ausschlieſslich für das Säure-, und andere für das Baseprinzip: dadurch werden sie zum Substrat einer Säure oder Base.

b) Einige eignet es zur schlaffen, andere zur straffen Verbindung mit dem begeistenden Prinzip: darin liegt der Hauptgrund des Unterschiedes der Säuren oder der Basen, die daraus gebildet werden können.

c) Es giebt zugleich den Atomen die Anlage, sich des begeistenden Prinzips auf mehrere Weisen und

für mehrere Naturzwecke zu bedienen: darin liegt der fernere Grund des Unterschiedes eben derselben.

d) Bisweilen eignet es einen Theil der Atomen für das Säure- und einen andern gleichzeitig für das Baseprinzip: darin besteht die Anlage zu adiaphoren, amphoterischen oder hekaterischen Körpern.

e) Bisweilen eignet es zwar die ganze Zahl der Atomen nur für einerlei begeistendes Prinzip, aber mit dem Unterschiede b, c, wodurch zwar alle Atomen sauer oder basisch werden können; allein die Säuren oder Basen werden unter sich verschieden seyn: dieses ist der Grund zu synsomatischen Säuren oder Basen; d und e heifsen auch zusammengesetzte Substrate.

f) Bisweilen erstreckt sich die Aneignung, welche das Band in a, d, e giebt, nur auf eine mindere Säuerungs- oder Basirungsfähigkeit, die gar nicht weiter, oder nur nach Abtrennung eines andern Anlage besitzenden Theiles oder Hinzukunft eines solchen erhöht werden kann, oder die, wenn sie erhöht wird, zerfällt: darin liegen die noch übrigen Gründe des Unterschiedes der Säuren und Basen, welche daraus gebildet werden können.

g) Bisweilen giebt das Band schon begeisteten Körpern noch die Fähigkeit, eines der begeistenden Prinzipien in Gestalt der Atmosphären aufzunehmen, oder das Vermögen, sich mit eigner Kraft mit dergleichen Atmosphären zu umkleiden, die übrigens dem Prinzip, mit welchem sie innerlich begeistet sind, entgegengesetzt, oder mit ihm einerlei seyn können: jene Fähigkeit begründet die Elektrizitätsleiter; dieses Vermögen ist den reinen Metallen eigen.

IX. Man würde diese Anlagen (a—g der vorherg. Nummer), welche das Band dem Stoffe ertheilt, für

blofse Eigenschaften gewisser Stoffe halten, wenn man nicht eben diese Anlage bisweilen aus dem Stoffe ausheben, oder dem Stoffe, der keine Anlage hat, sie geben könnte, und endlich nicht Mischungen mit gar sehr verschiedenen Eigenschaften vorkämen, welche doch weder der Stoff, noch seine Begeistung begründet.

a) In den meisten Fällen ist das Band innigst mit jedem Atome verknüpft; es bleibt auch seiner ein Mal gewählten Weise in dem Atome Haus zu halten getreu; daher kann man zwar mehrere Körper entgeisten, aber ihnen ihre Anlage, mit Herstellung der vorigen Eigenschaften wieder begeistet zu werden, nicht nehmen. Dieses ist der einzige Grund, die Wirkungen des Bandes für blofse Eigenschaften der Materie anzusehen.

b) Aber das Licht, ob es gleich in gewissen Fällen ein Mittel ist, dem Bande aus dem Wärmestoff die begeistenden Prinzipien, nach welchen es strebt, zuzuführen, ist in anderen ein Mittel, das Band zwischen der Materie und der Begeistung auszuheben (§. 152).

c) Die entsäuernde Kraft des Alkohols ist so bekannt, dafs man selbst in den Offizinen die Säuren, welche mit Alkohol gekocht worden sind, versüfste nennt. Diese Entsäurung hat ihren Grund nicht in einer stärkern Anziehung des Säureprinzips durch den Alkohol, denn dieser nimmt selbst aus dem säuernden Pole der Voltaischen Säule das Säureprinzip nicht an; aus den stärkern Säuren nimmt er es nur zum geringsten Theile an: der gröfsere wird gerade nur frei, und fällt auf alle andre Körper, die es annehmen. Der Alkohol wirkt also gröfstentheils nur durch Aushebung des Bandes, und da er nur einen Theil davon sich zu-

eignet, so erlangt er auch mit ihm nur für einen Theil des Säureprinzips die Empfänglichkeit.

d) Mehrere unbekannte Ursachen (Abschn. IV), z. B. das unterirdische Klima (die Kellerluft) entziehen aus Gefäſsen, die für das Band durchdringlich sind, der in Mischungen enthaltenen Wassersäure das Band, wodurch diese verschwindet, unbeschadet des Säureprinzips, das mit andern Theilen der Mischung neue Verbindungen eingeht.

e) Zwischen der Elektrizität und dem Voltaismus liegt der Unterschied, daſs erstere keinen Stoff begeisten kann, der nicht schon die Anlage dazu hat: vermag sie es unter gewissen Umständen, so ist die Abkunft der Anlage aus diesem abzuleiten, und man kann sie oft sehr deutlich nachweisen; letzterer aber begeistet auch Stoffe ohne Anlage und ertheilt sie also: mit dem entgegengesetzten Pole giebt er die entgegengesetzte Anlage.

f) Vegetabilische Säuren haben ihre Anlage zur Säuerung aus dem Leben; höhere Temperatur ist sonst für Anlagen eine säuernde Ursache, aber da sie den organischen Charakter zerstört, fällt die Anlage weg, und die Säuren zerfallen.

g) Die Salpetersäure und die Luftsäure haben ein und dasselbe Substrat (was ich in der zweiten Prolusion bewiesen habe): es besteht aus Andronie und Wassersäure. Das Verhältniſs dieser Bestandtheile läſst sich auf alle Arten abändern, wodurch Salpetersäure, salpetrigte Säure, und Salpeterluft entsteht; selbst diese können unter sich in mehreren Verhältnissen gemischt werden, ohne daſs jemals daraus Luftsäure entsteht; auch das Verhältniſs des gemeinschaftlichen Säureprinzips kann auf alle Arten abgeändert werden, so daſs sie in verschiedenem Grade übersauer werden können;

die Luftsäure kann sogar im halbentsäuerten Zustande dargestellt werden, ohne dafs eine in die andre übergeht: die verschiedenen Eigenschaften haben also ihren Grund in einem Theile, der sowohl von dem Stoffe als der Begeistung unterschieden ist.

h) In dem gebrannten Kalke, in dem lange geschmolzenen Salpeter bleibt wahre Wassersäure übrig, die aber von der auf anderem Wege gebildeten darin abgeht, dafs sie noch die Wahlanziehungen der Säure beibehält, aus denen sie zurückblieb (§. 53), und sogar den stärksten Hang hat, sich wiederum mit Andronie zu verbinden, um im ersten Falle wiederum Luftsäure, und im letzteren Salpetersäure zu werden. Die Einfachheit dieser aus Wasser- und Säureprinzip bestehenden Säure läfst keinen andern Grund für diese Abweichung übrig, als jene vermittelnde Ursache, ohne die sich Wasser mit Säureprinzip nie verbindet, aber als Bestandtheil der Luft- oder Salpetersäure andere Tendenzen annahm, und diese nach der Trennung von der Andronie beibehält.

i) Die Andronie ist unter allen begeistenden Ursachen keiner mehreren oder anderen Begeistung fähig; wird sie aber mit Wasser vermischt, dem säuernden Pole der Voltaischen Säule ausgesetzt, so fällt dessen ganze Macht auf die Andronie allein, giebt ihr Anlage zur mehreren Säuerung, und zugleich die Säuerung selbst, wodurch sie zur Salzsäure wird; der basirende Pol fällt auf Wasser und Andronie zugleich, und macht sie theils zur faulenden animalischen Substanz, theils aber auch zum Ammoniak (Access. S. 417).

X. Das Band zeigt sich als eine immaterielle Substanz erstlich schon darin, dafs zwischen seinen Wir-

kungen und Ursachen so wenig als dem, worin beide liegen, den Sinnen der geringste Unterschied auffält (man nehme nur, um sich von dieser Bedingung zu überzeugen, die Wirkungen der Seele zum Maalsstabe); zweitens an der genauesten Ähnlichkeit der Wirkungen des Bandes mit dem thierischen Instinkt, die nur deſshalben standhafter (ihrem Plane getreuer) sind, weil sie mit keinem Willen in Kollision stehen, welcher in den Thieren dem stärksten Instinkte Schranken zu setzen vermag; drittens auch noch darin, daſs es aus Gefäſsen, die für jede Materie undurchdringlich sind, entgehen kann, wie im 65. §. ein Beispiel aufgestellt ist.

Die instinktartigen (willkührlichen dürfte man sagen, wenn Ideen für Gründe, die den Willen stimmen, in das Band Zugang hätten) Wirkungen des Bandes offenbaren sich in folgenden Erscheinungen:

a) Wenn man verschiedene Naturprozesse, die sämmtlich ihren Grund in den Richtungen haben, welche das Band den begeistenden Prinzipien ertheilt, in einen einzigen Körper zusammendrängt, wie es §. 161 geschah, so geht jeder Proceſs seinen eignen Weg, die Elektrizität ausgenommen, welche, da sie nur eine Anhäufung ohne Bande ist (§. 157), der Beherrschung des im Galvanismus wirksamen Bandes (§. 158) unterworfen wird.

b) In einer und derselben Säure liegen mehrere Bande, die sich gegen einander mit besonderer Harmonie betragen. Wenn wir z. B. die Hydrothionsäure untersuchen, so fallen uns darin der Schwefel und die Wasserbase auf, die an sich eine Säure und eine Base sind, welche einen neutralen Körper bilden. Dieser neutrale Körper reagirt aber als ein weit mehr sauerer Körper, als es der Schwefel für sich jemals werden kann; er enthält also noch zum dritten Bestandtheile Säureprinzip: dieses wirkt aber gar nicht auf die Wasserbase des neutralen

Körpers, es bildet auch mit dem Wasser, das zur Auflösung angewendet wird, keine Wassersäure.

c) Noch mehr aber hat das Betragen mehrerer Bande neben einander etwas dem Willen Ähnliches, wenn eines dem anderen zu Hülfe eilt, dazu noch ein drittes ins Spiel zieht, und diesen aus Forderungen, Entsprechen und Zuhülferufung zusammengesetzten Procefs fern aufserhalb des körperlichen Umfanges vollführt, wie wir im Falle des Magnesiumkönigs (Note 5) und zum Theil in allen mit Zerlegung des Wärmestoffs und daraus entstehender doppelter Begeistung des Wassers (ebend.) verbundenen Metallauflösungen das Beispiel haben.

d) Ist ein Naturzweck zu erreichen, der nur durch vermehrte Begeistung erreicht werden kann, so nimmt eine Säure der andern, eine Base der andern ihr begeistendes Prinzip (Note 5. §. 26, 79); dafs aber dieses Bezug auf den Zweck habe, zeigt die ganz andere Ordnung, wenn die Übertragung der Begeistung nur für das eigene Bedürfnifs einer Säure oder Base geschieht, wie §. 44 und Note 87, als wenn ein fremder Zweck ins Spiel tritt: da zerlegt sich ein Theil derselben Säure, er entsäuert oder übersäuert sich, um einen anderen dem Zwecke anzupassen, wie in den Metallauflösungen, und im §. 107 und in den Noten 11 und 55.

e) Das Band hat endlich sogar (wie die Spinnen, die Hühner, die Zugvögel) Voreempfindungen seines künftigen Schicksals, worüber im §. 31 Punkt 3 ein deutliches Beispiel aufgeführt werden soll.

In diesen und zahlreichen andern Fällen scheint das Band mit Wahl zu wirken; es vermag aber weder selbst der Wähler zu seyn, noch liegt vor aller Wahl in den Gegenständen, aus welchen zu wählen ist (den Atomen) ein Unterschied, der eine Wahl bestimmen könnte: sie ist also nichts mehr, als ein taugliches Werkzeug einer

erhabenen Substanz, für welche Zweck, Mittel und Wahl Einheit ist, eben deſshalb aber ist es immateriell und mit Instinkt wirkend.

XI. Wenn nun aus diesen Gründen (X) deutlich hervorgeht, daſs das Band mit der Materie gar nichts gemein hat, unter den immateriellen Substanzen aber doch ein stufenweise abnehmender Unterschied Statt haben muſs, nach welchem sich die unteren mehr und mehr der Materie nähern, so scheint das Band unter allen immateriellen Substanzen diejenige zu seyn, die am nächsten an die Materie gränzet.

a) Die zwei begeistenden Prinzipien, welche in beiden Elektrizitäten nur bloſs aus dem Grunde angehäuft liegen, weil Körper, die für sie undurchdringlich sind, ihrer Elastizität Gränzen setzen, heften sich ohne besondere das Band ertheilende Bedingungen niemals an Stoffe an. Sie trennen sich auch, wenn das Band (IX) ausgehoben wird, gleichzeitig von jedem Stoffe, mit welchem sie bis dahin in Verbindung standen. Dadurch, daſs sie einige Stoffe nicht durchdringen, nähern sie sich zwar mehr der Materie, als ganz rein immaterielle Substanzen; entfernen sich aber gleichzeitig noch sehr von derselben dadurch, daſs sie sich mit keinem Stoffe verbinden, noch auf andere Weise auf ihn unmittelbar wirken; da aber das Band das Mittel ist, durch welches diese Einwirkung gelingt, so muſs dieses eine Beschaffenheit haben, die zur Einwirkung auf die Stoffe geeignet ist, d. h. auf welche jene von Leibnitz erwiesene Unmöglichkeit des Einwirkens geistiger Substanzen auf Stoffe gar nicht mehr fällt, oder die sich selbst den Stoffen so sehr nähert, daſs jene Gründe auf sie nicht passen. Diese aus metaphysischen Gründen hervorgehende Beschaffenheit des Bandes wird ferner durch folgende physische bestätiget:

b) Obschon die geladenen Leiter einer Elektrisirmaschine mit stumpfen Enden keinen Stoff säuern oder basiren (a), so gelingt doch beides am Wasser, wenn eben diese Enden sehr scharfe Spitzen sind. Wenn dieser Versuch in gläsernen Gefässen unternommen wird, so zersplittern sich dieselben, von welcher Beschaffenheit oder Dicke sie auch immer seyn mögen. Da der Zusammenhang des Glases auf der amphoterischen Kraft beruhet, diese aber in der Macht des Bandes ihren Grund hat, so wird es höchst wahrscheinlich, dafs jene Figur den nächsten Körpern ihr Band raubt und auf das Wasser überträgt.

c) Die Wirkungen der Voltaischen Säule beruhen blofs auf einer Zusammensetzung von gewissem Baue und bestimmten Materialien, sie zeichnen sich aber dadurch von den Wirkungen einer Elektrisirmaschine aus, dafs sie nicht nur (wie diese) die begeistenden Prinzipien hergeben, sondern (was diese nicht hat) auch das Band, welches jene mit dem Stoffe verknüpft.

Kann nun aber die blofse Gestalt (b) oder der Bau (c) das Band in Bewegung setzen, so ist das Angränzen an die Stoffe, oder die in Vergleichung mit dem übrigen immateriellen Theile der Natur gröbere Beschaffenheit dieser Substanz, aufser Zweifel.

XII. Aus allem diesem (IV — XI) erhellet hinlänglich, dafs das Band eine Substanz ist, welche zwar wirklich unter die immateriellen gehört (X), jedoch unter diesen sich den Stoffen noch am meisten nähert (XI), und lauter positive Wirkungen bezielet, unter welche zuerst die Verbindung der begeistenden Prinzipien mit ihren Substraten gehört (IV), und vermittelst der begeistenden Prinzipien die Einführung neuer Eigenschaften, welche von dem materiellen Substrate ganz unabhängig sind (Note 15), jedoch so, dafs die positive Wirkung

(*symplecta* von συμπλεκω); [18]) z. B. eine Säure ist zerfallend, welche mit reinen Basen nicht

nur in Hinsicht eines Objektes eine solche, und in Hinsicht der übrigen, auf welche sie sich erstreckt, eben deſswegen eine negative ist: so wird es zwar auch die Ursache negativer Wirkungen, jedoch nur mittelbar.

a) Jede Begeistung geschieht nur auf Kosten des Wärmestoffs, oder anderer begeisteten Materien.

b) In der Natur ist kein Gewinnst möglich, ohne Verlust auf der andern Seite; dieser aber ist nicht die Wirkung der ursprünglichen Ursache, sondern die Wirkung der Wirkung.

XIII. Diese besonders geartete Substanz, welche sowohl von dem materiellen Theile des Substrates, als auch von dem begeistenden Prinzip gänzlich verschieden ist, muſste zwar vor der Verbindung dieser beiden nicht nothwendig in dem materiellen Theile der Säure oder der Base zugegen seyn, sondern sie konnte mit dem begeistenden Prinzip angekommen, oder aus einer andern Quelle hinzugetreten seyn; allein man darf sie, erstens, in so fern alles, was nicht begeistendes Prinzip ist, dem Substrate beigezählt wird; zweitens, in so fern diese Substanz die Empfänglichkeit des materiellen Theiles des Substrates ausmacht, aus beiden Hinsichten als einen wirklichen Bestandtheil des Substrates ansehen.

18) Jene Körper unzersetzte nennen, deren Zerlegung der Chemie bisher nicht gelang, heiſst der Sache einen Namen geben, welcher nicht aus der Wesenheit des Gegenstandes, sondern aus der Unvollkommenheit unseres Wissens, die zum Gegenstande auf keine Weise gehört, entlehnt ist. Will man sie aber gar einfache nennen, so entscheidet man ohne den min-

verbunden werden kann, ohne sich einige ihrer Bestandtheile entgehen zu lassen; zusammenhaltend, die sich mit den meisten reinen Basen unzersetzt verbindet. Ein zerfallendes Substrat ist, welches nach der Verminderung des begeistenden Prinzips zerlegt wird; ein zusammenhaltendes hingegen jenes, dessen Bestandtheile auch nach dieser Verminderung in ihrer vorigen Verbindung verbleiben. Beides hängt aber sehr von der Verfahrungsart der dabei angewandten Temperatur, und hauptsächlich von dem Verhältnisse ab, auf welches das begeistende Prinzip vermindert worden ist. Der Schwefel verläſst die Basen auf dem trockenen Wege unzerlegt, auf dem nassen zerlegt; die schwefeligte Säure läſst in langer Aufbewahrung ihrer Neutralsalze, die im Wasser aufgelöst waren, Schwefel fallen; das in der Auflösung beharrende ist die Base mit Vitriolsäure verbunden; denselben Erfolg hatte B. Berthollet

desten Grund über etwas, das nie in der Frage gewesen seyn kann, da die innerste Homogenie auſserhalb der Gränzen unsers Urtheiles gelegen ist. Der entgegengesetzte Fehler ist die Voraussetzung, daſs alle Körper gemischt seien, welche doch ihrem Urstoffe nach einfach seyn können; doch ist diese zweite Hypothese bescheidener, sie nährt die Hoffnung, tiefer in die Natur der Dinge einzudringen, und kommt mit späteren Erfahrungen niemals in Streit, während die erstere nicht selten bei jedem neuen Fortschritte der Kunst zerfällt.

(*Mém. de l'Ac. roy. d. Sc. de Paris.* 1782. S. 597), als er das trockne Salz destillirte; aber im Wasser aufgelöstes giebt geschmack- und geruchlose schwefeligte Säure, die unzersetzt bleibt.

§. 16. Wenn mehrere schmackhafte Körper mit einander vermengt werden, so unterscheidet die Zunge meistens den Geschmack eines jeden der gemengten Stoffe. Zwar bemächtiget sich manches Mal ein Geschmack so sehr des Sinnes, daſs die Empfindung des Geschmacks der übrigen verdunkelt wird; wenn aber in diesem Falle zu dem schmackhafteren Stoffe mehr von dem weniger schmackhaften beigemengt wird, so empfindet man auch den Geschmack des letzteren zugleich mit dem des ersteren. Nur in dem einzigen Falle, da sich ein saurer Stoff mit einer salzigen oder erdigen Base verbindet, wird beider Geschmack aufgehoben, und es entsteht ein ganz neuer, der gewöhnlich um vieles schwächer ist, und doch vorher keinem der Theile eigen war. (Mit den Metallen verschwindet zwar auch der Geschmack, den die reine Säure hatte, allein der dafür entstandene ist meistens stärker als der vorige.)

§. 17. Die Säuren, welche ein zusammenhaltendes Substrat (§. 15.) besitzen, und sich aus einer salzigen oder erdigen Base bloſs durch erhöhte Temperatur ausscheiden lassen, gehen, wenn diese die Glühhitze nicht erreicht,

in einem Zustande hervor, der sowohl in Hinsicht des Geschmacks als der Gegenwirkung auf Pflanzenpigmente viel weniger sauer ist, als jener war, mit dem sie in die gegebene Base eingegangen sind; nichts desto weniger erzeugt der erste Theil der so erhaltenen Säure mit seiner zurückgelassenen Base eben dasselbe Neutralsalz [19]) wieder, z. B. wenn schwefeligte Luft (aus einem Theile gemeinen Schwefel und neun Theilen Vitriolöl durch Destillazion im pneumatischen Apparate erhalten), welche, wie bekannt ist, die Nase, den Rachen und die Lungen mit brennender Kraft gleichsam wie Feuer angreift, Thränen hervorlockt, und den unangenehmsten Geruch weit verbreitet, mit reiner im Wasser aufgelöster Potasche zu einem vollkommen neutralen [20]) Salze verbunden

19) Unter diesem Namen begreife ich was immer für Säuren mit einer salzigen oder erdigen Base gesättiget, und spare für die metallischen Salze den Namen der Mittelsalze auf, ausgenommen die des Bleies, dessen Kalk ich den salzigen Basen, und seine Salze den neutralen Salzen beizähle; in die nämliche Reihe gehören das Zink und die Schwererde, die ich in der zweiten Prol. §. 106 als einen Metallkalk aufgeführt habe.

20) Ein solches erkennt man daran, dafs es vollkommen geruchlos ist (da kein Theil der Säure frei ist), aber durch die mindeste Menge der Salzsäure den Gestank der schwefeligten Luft von sich giebt; hat es

wird, so wird sie aus diesem durch die blofse Temperatur des Kochens gröfstentheils wieder ausgeschieden, allein schon nicht mehr scharf und reizend, so wie sie in die Potasche eingegangen war, sondern vollkommen geschmack- und geruchlos; auch macht sie aus dem Wasser, mit dem sie sich schneller und in gröfserer Menge verbindet, auf die Sinne keinen mehreren Eindruck; den Veilchensaft aber verändert sie in Grün. Nichts desto weniger stellet der erste Theil dieser geschmacklosen schwefeligten Luft mit dem Theile der Base, den sie verliefs, wieder verbunden, das vorige Neutralsalz mit allen seinen Eigenschaften von neuem her. Die aus der Kreide oder dem Pulver des Kalksteins durch höhere Temperatur ausgetriebene Luftsäure verbindet sich mit dem Wasser leichter, giebt ihm aber gar keinen Geschmack, röthet die blauen Pflanzenpigmente nicht, schlägt aber doch das Kalkwasser zur Kreide nieder, löst es aber in was immer für einem Verhältnisse nicht wieder flüssig auf [21]), was doch die vollen-

etwas freie Säure, so wird es durch völligere Sättigung mit reiner Potasche in den Neutralzustand zurückgebracht.

21) Priestley erzählt, er habe diefs nur von einem italienischen Chemiker gehört; II. Abschn. VI. Aber Dr. I. I. Langmajer beschrieb alle diese Verschieden-

dete thut. Das dritte Beispiel einer Säure, die sich unzerlegt aus ihren Salzen trennen läſst, ist die Salzsäure, welche mit Bittersalz- oder Alaunerde in Verbindung stand. Ich habe sie in der lateinischen Ausgabe dieses Werkes als eine Säure aufgestellt, die aus jenen Basen zerlegt austritt [22]; aber der ab-

heiten der aus Kreide durch höhere Temperatur ausgetriebenen Luftsäure schon 1778 in seiner Inaug. Diss. (*Supplementum defensionis doctrinae Blackianae. Viennae.*) aus eigener Beobachtung (S. 235). Unlängst wurde auch die Eigenschaft der Geschmacklosigkeit dieser Luftsäure durch die Fabrik der Luftwässer des pariser Br. Paul ausser allen Zweifel gesetzt.

22) Diese Annahme beruhete auf Erscheinungen, die sie so streng zu erweisen schienen, daſs keiner der Zuschauer des Versuchs an der Entdeckung des wahren Substrats der Salzsäure zweifelte. Es wurden vier gereihete Vorlagen angewandt, um zu verhindern, daſs nicht durch das heftigere zu Ende des Versuchs entstehende Saugen das Wasser aus dem pneumatischen Apparate in die ersteren Vorlagen gedrängt würde. Da ich die Zerlegung der Säure erst nach gänzlich weggetriebenem Wasser erwartete, hatte ich unter dem Einkochen die Öffnung der Röhre der vierten Vorlage nur mit so wenigem Wasser bedeckt, als eben zur Unterbrechung der Gemeinschaft mit der atmosphärischen Luft hinreichte; ich beobachtete aber nicht aufmerksam genug, ob sich Luft entwickle oder gesogen würde; endlich, da die Auflösung schon hinlänglich eingedickt war, legte ich eine pneumatische Vorlage an, und erhielt eine Menge Stickluft, und später eine andere, die sich als-

gestumpfte Zustand der aus der salzsauren Bittersalzerde durch angemessene Temperatur entbundenen Säure machte diese Behauptung noch während des Druckes derselben verdächtig; denn aus allen Säuren mit zerfallenden Substraten kommt zwar nur ein Theil der Säure unzerlegt, aber doch im ganz vollendeten Zustande zurück, nur die Salzsäure erscheint im abgestumpften Zustande; ich unterliefs also nicht, diese neue Bemerkung in der Vorrede anzuführen. Nachdem die Schrift aber schon aus meinen Händen war, und der Versuch bei mehrerer Aufmerksamkeit nochmals wiederholt wurde, gelang es erst, den wahren Grund der für die Bestandtheile der Salzsäure angenommenen Luftarten aufzudecken [23].

bald im Wasser des pneumatischen Apparates auflöste, sich auch in beträchtlicher Menge mit der entblöfsten Base verband; diese letztere trieb ich durch eine Säure aus und fand durch Untersuchung aus allen Kennzeichen, dafs sie Luftsäure war, aber nicht eine Spur von wassersaurer Luft war in den Vorlagen anzutreffen. Ich schlofs also, dafs die atmosphärische Luft aus den Gefäfsen gehörig ausgetrieben worden sei, und dafs die erhaltenen Luftarten die Edukte der zerlegten Säure wären.

23) Ich beobachtete bei dieser Wiederholung, dafs die salzsaure Bittersalzerde mehrere Tage lang Luft einsauge, dafs sich zwar endlich in der gegebenen Tem-

§. 18. Vor kurzem bemerkte Guyton Morveau (A. J. d. Ch. V. 182), daſs bei Übersät-

peratur dieses Saugen vermindere, und gänzlich aufhöre, aber durch erhöhte Temperatur wieder anfange, endlich nach einiger Zeit abermals aufhöre. Der wassersaure Theil dieser theils in den Gefäſsen enthaltenen, theils durch das Saugen in dieselben neu aufgenommenen atmosphärischen Luft ging aber auf eine Art verloren (s. die vorherg. Note), die so lange unerklärbar blieb, bis der Rückstand untersucht ward. Diesem war seine Andronie entgangen (§. 38), von der ich (Prol. 2. §. 64) zeige, daſs sie einen wesentlichen Bestandtheil der Bittersalzerde ausmache. Nun war die Quelle beider Luftarten, die nach der vorhergehenden Note so sehr das Ansehen ihres Abkommens aus der Salzsäure hatten, am Tage: jene Stickluft war weiter nichts als der Rückstand der theils in den Gefäſsen enthaltenen, theils eingesogenen atmosphärischen Luft; die Luftsäure aber ein neues Produkt aus der verlornen Wassersäure und der ebenfalls verlornen Andronie, von welchen ich (Prol. 2. §. 93. 95. 103—109. 240. 142) durch die zahlreichsten Versuche lehre, daſs sie die wahren Bestandtheile der Luftsäure sind: also entwickelte sich keine jener beiden Luftarten aus der Salzsäure; deſswegen geht diese Säure aus den Basen, aus welchen sie durch höhere Temperatur ausgetrieben wird, nicht vollendet, wie Säuren mit einem zerfallenden Substrat zum Theil hervor zu gehen pflegen (§. 19), sondern merklich abgestumpft hervor (§. 17); auch, wenn sie von andern Ursachen abgestumpft ist, wird ihr Substrat nicht zerlegt (s. §. 26. 18). Die Ursache, warum sie nicht gänzlich geschmacklos hervorgeht, ist der der Glühhitze nahe Grad der Tempera-

tigung mit einer Säure oder Base —, die bei gegenseitiger Zersetzung zweier Neutralsalze

tur, welchen sie zu ihrer Austreibung verlangt; durch diesen wird die entblöfste Bittersalzerde wenigstens in ihren getrennten Bestandtheilen gänzlich wieder vollendet, so dafs sie wiederum die Kraft die Säuren abzustumpfen erhält; und da dieses der Wärmestoff durch einen seiner Bestandtheile hervorbringt (Abschn. VII), so mufs sich sein anderer Bestandtheil auf die ausgetriebene Säure werfen, und solche im merklichen Grade wieder vollenden. Diese Wiedervollendung erreicht verschiedene Grade, niemals aber den einer vollendeten Säure eigenen. Ein Mal erhielt ich eine Säure, welche aus dem Trapp die geschmacklose Kalkerde, die sich durch ätzendes Ammoniak niederschlagen liefs, und das Eisen farbelos, aber keine Thonerde auszog, da hingegen die vollendete Säure blofs die Thonerde und das Eisen in gelbbrauner Farbe auszog; diese nämliche Säure hatte sich nach drei Jahren aus der Atmosphäre wieder so sehr vollendet, dafs sie beide Erden auflöste (wo sich blofs die Thonerde durch ätzendes Ammoniak niederschlagen liefs), aber vom Eisen noch nicht gefärbt wurde. Ein anderes Mal, als ich stärkere Hitze anwandte, bekam ich eine der vollendeten ähnlichere Säure, die sich dennoch erst nach zweistündiger Berührung mit der atmosphärischen Luft vom Eisen färbte; sie unterschied sich jedoch von der vollendeten durch gröfsere Wirkung auf den Menakanit, das gelbe Bleierz, den Tungstein, das Wasserblei, das reine Zinn - und das Tellurerz; diese Erfolge, deren Beschreibung ich für einen andern Ort aufbehalte, bewiesen, dafs nicht nur diese Säure in einem gewissen Grade von der Vollendung entfernt ist,

mit erfolgender Niederschlagung nothwendig entsteht, wenn das Niedergeschlagene ein solches Verhältnifs seiner Theile hat, welches in dem anderen aufgelöft bleibenden ein Übermafs des einen oder des anderen Bestandtheils hinterlassen mufs, — der übersättigende Theil dennoch (er sey eine Säure oder Base) nicht als Säure oder Base reagire. Dieser berühmte Mann meinet, dafs die Theorie der wechselseitigen Verwandtschaften durch diese Beobachtung zweifelhaft gemacht werde; der berühmte Berthollet aber wird dadurch sogar veranlafst, zu glauben, dafs durch diesen Prozefs nur ein vierfaches Salz erzeugt werde (s. sein Werk von den Gesetzen der Verwandtschaft S. 132. 133, der deutschen Übersetzung), wobei er vergifst, dafs in den Guyton'schen Versuchen die Rede von solchen wechselseitigen Zerlegungen war, aus welchen sich wirklich eines der neugebildeten Salze in fester Gestalt abgetrennt hatte. Ob diese Abtrennung mehr der Kohäsion als der Wechselanziehung angehöre, ist eine Frage, die, wie immer ausgemacht, seinen Fehler nicht gut macht; denn die Trennung, z. B. der vitriolsauren Schwererde aus der Vermischung der salzsauren

sondern dafs sich auch die in ihr leichter als in der vollendeten Säure auflöslichen Körper in einem ähnlichen Zustande befinden.

Schwererde und des Glaubersalzes, war erfolgt, und der flüssige Rest reagirte doch nicht sauer, wie es nach der die Sättigung der Sode übertreffenden Menge der Salzsäure, die darin zurückblieb, zu erwarten gewesen wäre; also kann der Mangel der Reaktion, welcher in diesem Falle an der freien Salzsäure bemerkt wird, nur von der Abstumpfung derselben abhangen, welche sie schon damals erlitt, als sie sich mit der Schwererde zu einem Neutralsalze verband. Zwar wird diese Säure aus der salzsauren Schwererde durch reine Vitriolsäure in den vollendeten Zustand zurück versetzt ausgeschieden, da die Azidität der austreibenden Säure in die ausgetriebene überging; aber das Neutralsalz, welches selbst in jedem seiner Theile abgestumpft ist, kann diese Vollendung auf keine Weise geben, daher reagirt die überflüssig gewordene Salzsäure gar nicht. Eben dasselbe gilt von den übrigen a. a. O. aufgestellten Beispielen.

§. 19. Die Säuren, welche ein zerfallendes Substrat (§. 15) haben, lassen sich aus Basen bei übrigens gleicher Anziehung durch erhöhte Temperatur viel leichter abscheiden, als die, welche ein zusammenhaltendes haben. Daſs sich die Vitriolsäure nicht abscheiden läſst, macht ihre starke Anziehung: zwischen Salpeter- und Salzsäure ist die Anziehung, welche sie zu der Kalkerde haben, beinahe

gleich, und doch läfst sich die Salpetersäure daraus leicht, die Salzsäure gar nicht trennen; dafs sich letztere aus der Bittersalzerde trennen läfst, hat seinen Grund in der sehr schwachen Anziehung. Trifft nun mit Säuren, die ein zerfallendes Substrat haben, eine so schwache Anziehung zusammen, dafs ihre Abscheidung durch höhere Temperatur gelingen mufs, so gehen sie, wenn diese die Glühhitze nicht erreicht, aus salzigen oder erdigen Basen im Anfange der Destillazion nur zum Theile in ihrer ganzen Azidität, zum Theil aber in die Bestandtheile ihres Substrates zerlegt hervor, welche entweder adiaphor sind, oder nur einen Theil ihrer Azidität besitzen, die immer kleiner ist, als die Azidität des sauern Körpers, aus welchem sie entstanden sind (§. 8. Kat. 5). Die bekanntesten Beispiele sind in salpetersaurem Ammoniak [24]), Kalkerde, Bittersalzerde, Alaunerde, und in allen essigsauren Salzen: jene geben durch Destillazion aufser der vollendeten Salpetersäure wasser-

24) Das salpetersaure Ammoniak wird nach einigen in höherer Temperatur mit Verplatzung verflüchtiget, nach andern sublimirt. Vor kurzem erhielt Hildebrand bei Wiederholung des Versuches Salpetersäure in der Vorlage, die holländische Gesellschaft aber (a. a. O. S. 251) entsäuerte wassersaure Luft und zu Ende Stickluft im pneumatischen Apparate: dort gingen die Lüfte, hier die Säure verloren.

saure - und Stickluft (als Bestandtheile des Substrates); diese, außer der vollendeten Essigsäure [25]), Luftsäure und wasserbasische Luft [26]). Die benzoesaure Potasche giebt et-

25) Ein Theil des Essigs, welcher aus jener flüssigen essigsauern Potasche im tropfbaren Zustande erhalten wird, hat zwar den vollen Geruch eines starken Essigs, aber einen kaum sauern, vielmehr einen süßlichen Geschmack, und braust mit der Kreide nicht auf. Wenn aber das Salz zur Trockenheit gekommen ist, so giebt es einen wirklich sauern und mit Kreide aufbrausenden Essig, da solcher diese mehrere Azidität ohne Zweifel aus der höheren Temperatur erhielt.

26) Aber beide Luftarten weichen von ihren gewöhnlichen Eigenschaften so sehr ab, daſs man zweifeln könnte, ob sie auch wirklich wahre Luftsäure und wasserbasische Luft seyn. Früher entwickelt sich die Luftsäure, die wasserbasische Luft aber erst nach derselben. Jedwede Blase der Luftsäure steigt aus ihrer Röhre in die Vorlage des pneumatischen Apparats mit einem dem zerbrechenden Glase ähnlichen Geräusche auf, (einen ähnlichen Schall beobachtete H. Wurzer, da er einen Krystall von salpetersaurem Silber in eine Auflösung von Glaubersalze, gemeinen Salze, und krystallisirbarer Blättererde warf, Ann. de Chim. XXXV.) zertheilt sich in die kleinsten Theile, wie aufsteigender Staub, und löst sich unter dem Aufsteigen im destillirten Wasser auf; allein dieses bleibt geschmacklos und trübt das Kalkwasser nicht. Die wasserbasische Luft fing ich in einer mit einer Röhre versehenen Blase auf, drückte sie gegen die Flamme einer Kerze, und

was vollendete, viele zerlegte Säure, die als milchichte Flüssigkeit, Öl, Luftsäure, häufige Kohle und zweifache Erde, deren eine der rückständigen Potasche anhängt, die andere von der verbrannten Kohle zurückbleibt, erscheinet. Die bernsteinsaure Potasche unterschied sich nur durch den Mangel der vollendeten Säure, durch die braune Farbe der Flüssigkeit, und daſs sich aus der Potasche anstatt einer Erde eine leimichte Materie ausschied. Weniger bekannt ist die Zerlegung der Schwefellebern durch höhere Temperatur. Wenn sie mit einer feuerbeständigen salzigen oder erdigen Base genau gesättiget sind, und dann mit dreifacher Menge des reinsten Wassers destillirt werden, geben sie etwas unveränderten starren Schwefel und zugleich Stickluft (we-

sie brannte nicht. Der ganze Rückstand des Salzes löste sich bis auf die Neutralsalze, welche schon in der ungereinigten Potasche lagen, im Alkohol auf, und brauste mit Säuren nicht, also enthielt der entblöſste Theil der Potasche keine Luftsäure. Aus der essigsauren Kalkerde aber schied sich unter eben denselben Umständen neben einer groſsen Menge ausgeschiedenen Essigs zugleich eine verhältniſsmäſsige Menge von Erde, von welcher nur der kleinste Theil im Wasser unauflöslich war, der also nur allein Luftsäure enthalten konnte. Auſser diesen Luftarten entwickelt sich aus der essigsauren Kalkerde zu Ende Öl; Kohle bleibt von beiden Salzen zurück, obgleich der reinste destillirte Essig angewandt wurde.

nig luftförmige Hydrothionsäure [27])), und flüssigen Schwefel, welcher sich durch die Unfähigkeit, die beständige Luftform [28]) anzunehmen, und seine Einfachheit von der luftförmigen Hydrothionsäure unterscheidet, und die meisten Metalle aus den Säuren schwarz fället, z. B. das Gold aus dem Königswasser, das Silber aus der Vitriol- und Salpetersäure, das Quecksilber aus der Salpeter- und Salzsäure, das Blei aus der Salpetersäure und dem Essige, das Kupfer aus der Vitriolsäure; allein das Zinn aus der Vitriolsäure in minderer Menge weifslich, in gröfserer schwarzbraun; das Quecksilber aus

27) Ich habe in der zweiten Prolus. gelehrt, dafs die Andronie, welche ein Bestandtheil des Stickstoffs ist, die Luftform nicht annehme, aufser es kommt eine Säure hinzu. Unter diesen Säuren ist die wirksamste die Wassersäure, welche mit der Andronie Stickluft u. a. m. erzeugt; diese Wassersäure bildet sich die Andronie des Schwefels im gegenwärtigen Falle aus dem Wärmestoff und dem Wasser; der andere Theil des Wärmestoffs fällt, wie gewöhnlich, auch auf das Wasser und macht es zur Wasserbase, welche sich nur mit einem Theile des flüssigen Schwefels verbindet und ganz zufällig luftförmige Hydrothionsäure erzeugt, die daher nur in einer Menge erscheint, welche das Verhältnifs des Bedürfnisses der Luftform der Andronie nach Wassersäure nicht übertrifft.

28) Unter diesem Namen versteh ich jene, welche bei verminderter Temperatur, oder bei vermehrtem Druck aufliegender Körper elastisch bleibt.

der Vitriolsäure in minderer Menge oraniengelb, welches sehr schnell in die blendendweiſse Farbe übergeht, in gröſserer auch schwarz; das Zink aber aus allen Säuren weiſs; das Eisen fällt er kaum, da er nämlich mit demselben ein in wenigem Wasser auflösliches Salz bildet, daher wird die wässerige Auflösung des künstlichen Eisenvitriols von diesem Schwefel nur milchicht, und nur die gesättigetste läſst einen Bodensatz fallen, welcher aber mit mehrerem flüssigen Schwefel wieder verschwindet; das salpetersaure Eisen wird mit wenigem weiſslich, mit mehrerem milchicht, endlich mit der gröſsten Menge in der Brechung des Lichtes halbdurchsichtig, in der Zurückstrahlung undurchsichtig bläulich.

§. 20. Wenn eine flüchtige Base aus einem Neutralsalze bloſs durch höhere Temperatur (jedoch bei Vermeidung der Glühhitze) ausgeschieden wird, so zeigt die zurückgelassene feuerfestere Säure eine viel mindere Azidität, als sie besaſs, da sie mit der gegebenen flüchtigen Base verbunden wurde, z. B. wenn luftsaures Ammoniak mit dem feinsten Pulver gebrannter Knochen digerirt wird, so zieht es aus demselben einen Theil der phosphorigten Säure aus, welche nach verflüchtigtem Ammoniak gänzlich geschmacklos zurückbleibt, die Farbe des in minderer Menge hinzu gegebenen Veilchensyrups zerstört, in gröſserer aber solche

nicht verändert. Die vollendete Boraxsäure (Note 71) läfst, wenn sie mit Ammoniak verbunden ist, schon im 160° Fahr. einen Theil des Ammoniaks fahren, doch verändert sie nun den Veilchensaft nicht; in einer Hitze über 300° Fahr. (die jedoch nicht bis zum Glühen reicht) verliert sie nach und nach alles Ammoniak; aber auch dann bleibt sie geschmacklos und verändert den Veilchensaft nicht.

§. 21. Die Säuren (auch jene, welche unter den Bestandtheilen ihres Substrates keine Wassersäure enthalten) werden vom Alkohol [29]), ob sie gleich darin aufgelöst werden, in der Kälte kaum verändert, im Sieden aber werden sie gemildert, und jene, welche feuerfest sind, bleiben nach abgezogenem Alkohol ihrer Azidität [30]), im Verhältnisse des angewandten

29) Da der Alkohol die Säuren, nicht aber die Basen abstumpft, ähnelt er einer Base, ob er gleich keine wahre Base genannt werden kann (§. 63); die Öle zeigen aber, da sie die basischen, nicht die sauern Salze (aufser einige durch Zersetzung) abstumpfen, die entgegengesetzte saure Natur.

30) Doch verlangen einige Säuren eine sehr grofse Menge von Alkohol, z. B. der Zuckersäure konnte ich mit zehnfachem Verhältnisse des Alkohols keine merkliche Eigenschaft entziehen; aber die Weinsteinsäure veränderte ich mit eben demselben Verhältnisse in eine gummichte Masse von zwar noch saurem, aber

Alkohols mehr oder weniger, beraubt zurück; da diese Veränderung in der Säure vor sich gehet, wird zugleich die den Basen ähnliche Natur des Alkohols im umgekehrten Verhältnisse seiner Menge zu derselben Säure mehr oder weniger in Äther verwandelt, welcher den Säuren näher kommt. Der erste Anfang des sich zum Äther neigenden Alkohols ist etwas Rufs, welcher jenen Körpern anhängt, die seine Flamme niederdrücken. Dieser neue Gast [31]) des Alkohols kann durch vermehrtes

unangenehmen, gleichsam metallischen Geschmacke, welche der Veilchensaft nicht veränderte, und im Wasser aufgelöst und destillirt grofsentheils in die Vorlage mit milchichter Farbe und geschmacklos überging: der übrige Theil erhielt aber nach einigen Tagen aus der Atmosphäre den verlornen Theil mit krystallinischer Gestalt und angenehmerem Geschmacke. Im Gegentheil verwandelte ich die Boraxsäure mit eben demselben Verhältnisse des Alkohols in eine Masse, die zu einem grauen Pulver zerfiel, das von aller Azidität am weitesten entfernt war. Die im Wasser aufgelöste Schwefelleberluft röthet die Lakmustinktur; die im Alkohol aufgelöste aber nicht im geringsten.

31) Die metallische Kohle des Priestley, die Kohle, die von der aus dem Alkohol erzeugten wasserbasischen Luft geschieden werden kann, die Luftsäure, welche durch Verbrennung des Alkohols in wassersaurer Luft erhalten wird, sind lauter neue Produkte des Alkohols, da die geistige Auflösung der ätzenden Potasche durch Verbrennung nur essigsaure Potasche zurückläfst, deren

Verhältnifs der Säure allmälich vermehrt werden: dazu aber, dafs durch die Säuren wahrer Äther erzeugt werde, wird entweder der rauchende Zustand der Säure, welcher sich durch diese Erscheinung als übergesäuert (mit dem Säureprinzip übergesättiget) beweiset, und die Abwesenheit des Wassers, welches den rauchenden Zustand vernichten würde (§. 108), erfordert, oder die schlaffere Verbindung des Säureprinzips mit seinem Substrate, welche oft eine Folge der in das Substrat aufgenommenen wassersauren Luft ist (Note 86). Unter diesen Bedingungen [32]) geht der Alkohol in Äther über, der Äther nach der verschiedenen Eigenschaft der Säure manchmal in ein Öl, das Öl in Kohle, die Kohle durch Beitritt der was-

Essig (welcher jene Luftsäure und Kohle giebt) im Alkohol selbst nicht enthalten war.

32) Obgleich der säurende Pol der Voltaischen Säule die gemeinschaftliche Wirkung dieser Bedingungen, nämlich die Anhäufung des Säureprinzips, hervorbringt, so vermag er doch nicht den Alkohol in Äther zu verwandeln, sondern er zerlegt vielmehr den Äther mit Niederschlagung der Kohle (A. J. d. Ch. IX. 223); es wird also aufser allen diesen Bedingungen noch das Band (Note 17) erfordert, welches aus den Säuren an ihn nur zum Theil (a. a. O. IX. f), aus dem säuernden Pole aber gar nicht übertritt, denn er bewirkt nicht mehr als die Entwässerung des Alkohols.

sersauren Luft in Luftsäure. Unterdessen wird die atmosphärische Luft, welche in den Gefäfsen enthalten ist, wenn das Säureprinzip in sie hinüberströmt, in Luftsäure verwandelt, und dargebotenes nicht rauchendes Vitriolöl wird in dem obgleich fernen Gefäfse, welches mit der Retorte und der in der Mitte angebrachten Vorlage eine gemeinschaftliche Höhle ausmacht, obwohl nichts den Sinnen bemerkbares in solches übergeht, in eisartiges Vitriolöl verwandelt, von welchem ich §. 97 beweisen werde, dafs diese Gestalt, welche ohne Wegnahme des Wassers oder Verminderung der Temperatur entstand, von der Anhäufung des Säureprinzips abhängt.

§. 22. In dieser Wirkung des Alkohols auf die Säuren (vorherg. §.) bemerkt man zwei Verhältnisse, durch welche er sich von dem Ammoniak unterscheidet. Das Ammoniak macht 1stens einen Theil des Säureprinzips aus den Säuren verschwinden; allein der Alkohol sauget das Säureprinzip aus den Säuren theils selbst ein, theils macht er es aus der Säure unverändert frei und trägt es in nahe Körper, welche es anziehen, über, durch welche Beobachtung ein Feld eröffnet wird, das (obgleich unsichtbare) Säureprinzip frei darzustellen, und zu Säuerungen tauglicher Substrate zu verwenden. 2tens wird die Verbindung des Ammoniaks mit einer Säure nach dem Verluste eines

Theiles des Säureprinzips befestigt, der Alkohol aber läfst nach Einsaugung jenes Theiles die starren Säuren in geschmacklosem Zustande wieder fahren. Wirklich schied sich die Boraxsäure, welche im Alkohol kalt aufgelöst wurde, unter der Digestion gröfstentheils wieder ab, obgleich der verdampfende Theil beständig ersetzt wurde. Es schien, als hätte hierzu die Atmosphäre etwas Unbekanntes beigetragen; denn als der Versuch im verschlossenen Gefäfse wiederholt wurde, zeigte sich nach beträchtlichem Abgange vom Alkohol nur eine mindere Abscheidung. Eine ganz ähnliche Erscheinung zeigte die in Alkohol kalt aufgelöste weifse Tungsteinsäure: es schied sich davon unter der Digestion ein Theil in blauer Farbe aus, welche bei fortgesetzter Digestion in die grüne überging, in welchem Zustande das Wasser nur sehr wenig davon auflöste, da es einen nur äufserst schwachen metallischen Geschmack erlangte. Die von ihrem grünen Rückstande abgegossene wässerige Auflösung liefs von selbst einen blauen geschmacklosen Kalk fallen; das übrige hatte eine etwas milchichte Farbe, und röthete den Veilchensaft. Ich weifs zwar, dafs man diese Veränderungen gemeiniglich der durch die Wasserbase stufenweise bewirkten Verminderung der wassersauren Luft in diesem Metallkalke zuschreibt; aber wenn man zu jenem grünen Kalke tropfenweise ätzendes Ammoniak hinzusetzt, so wird seine

grüne Farbe mit kleiner Verminderung der Menge plötzlich in die blaue, und endlich nach gröfserer Verminderung in die weifse verwandelt, mit welcher der Kalk wiederum seine ursprüngliche Auflöslichkeit im Wasser erlangt; setzt man nun dem im Ammoniak flüssig aufgelösten vorhin gefärbten Theile irgend eine vollendete Säure zu (es ist gleichviel, ob sie in ihrem Substrate Wassersäure enthält oder nicht): so fällt auch dieser in weifser Farbe mit voller Auflöslichkeit im Wasser nieder; er kehrt also aus der grünen Farbe und dem schwer auflöslichen Zustande ganz in die weifse Farbe und seinen leicht auflöslichen Zustand zurück, blofs weil er aus der fällenden Säure das Säureprinzip in sich aufnahm, ob er gleich auf diesem Wege keine mehrere Wassersäure erlangen konnte.

§. 23. Aus den §§. 17 und 20 könnte man nicht ohne Grund auf die Vermuthung verfallen, dafs dort ein Theil der feuerbeständigen Base der Säure folge, hier ein Theil der flüchtigen Base von der Säure zurück gehalten werde, durch welchen die Eigenschaften der Säure abgestumpft würden; aber 1stens stumpfen die Basen nur eine verhältnifsmäfsige Menge der vollendeten Säure ab, also kann man die Abstumpfung einer gröfseren Menge der Säure nicht von einer kleinen Menge der Base (wenn man auch eine solche zu-

lassen wollte) herleiten; wenn daher 2tens die mit Säure übersättigten Neutralsalze ein Mal sauer reagiren, und das andere Mal nicht (wie §. 18), so macht diesen Unterschied nicht die anklebende Base aus, deren Mengenverhältnifs in beiden Fällen gleich ist; und endlich ersieht man 3tens aus den Fällen des §. 19, dafs nicht einmal eine kleine Menge der Base den Säuren folgt; denn in diesen geht ein Theil der Säure unzersetzt und vollendet, der andere zersetzt hervor: in beiden ist keine Base zugegen, sondern nur eine Verminderung der Ursache, welche der Säure vor ihrer Verbindung mit der Base den Zusammenhang und die Vollendung in allen ihren Theilen gab. Aus §. 16 ist ersichtlich, dafs diese Verminderung schon in dem Augenblicke vor sich ging, als sich die Säure mit der Base verband; allein in diesem neutralen Zustande bleiben, so lange er dauert, die Theile einer Säure mit zerfallendem Substrate nur defshalben in Verbindung, weil die Base selbst zur Stellvertreterinn der entwichenen verbindenden Ursache wird; wird aber diese Säure von ihrer Base durch blofse Temperatur getrennt, so fällt auch die stellvertretende Ursache weg, und die Säure zerfällt zum Theile. Hierin unterscheiden sich die Säuren mit zerfallendem Substrat in nichts von den Säuren mit zusammenhaltendem Substrat, als dadurch, dafs jene Ursache nach

der Lostrennung in den ersteren zur Verbindung der Theile des Substrates nicht ferner hinlänglich ist, in letzteren aber noch ganz hinreicht; die Abstumpfung der Säuren aber bringt diese Verminderung in beiden Arten der Säuren auf ganz gleiche Weise hervor, denn die Summe eines vollendeten Theiles und eines zersetzten ist, wenn Vollendung und Zusammenhang einerlei Grund haben, eine halbentsäuerte Säure. War sich nun das Neutralsalz in allen seinen Theilen gleich, so konnte es nicht einen ganz vollendeten und einen ganz entsäuerten Theil enthalten, sondern die ganze Säure war im halbentsäuerten Zustande. Allein wenn sie frei geworden ist, so reicht der begeistende Theil nicht hin, das ganze Substrat in Verbindung zu erhalten; er erhält also so viel in Verbindung, als er vermag, und dieser Theil tritt im vollendeten Zustande, der andere aber ganz entsäuert und eben deſswegen zersetzt hervor. In Säuren, die ein zusammenhaltendes Substrat haben, reicht die verminderte Azidität hin, die Theile des Substrates in Verbindung zu erhalten; darum gehen sie gänzlich so hervor, wie sie im Neutralsalze enthalten waren, d. i. in allen Theilen durchaus gleich halbentsäuert, bis das starke Verhältniſs der Base in der bezugweise verminderten Säure noch eine fernere Abstumpfung bewirkt, in der das noch übrige Säureprinzip bisweilen nun erst anfängt zur

Zusammenhaltuug unzureichend zu werden, (was aber bei ganz einfachen Substraten, wie z. B. dem der Salzsäure, niemals der Fall des Beispieles werden kann): dann entwickelt sich ein Theil halbentsäuert, aber noch unzersetzt, der andere aber ganz entsäuert und zersetzt.

§. 24. Die Verminderung dieses Prinzips geschieht zwar bei allen vollendeten Säuren unter ihrer Verbindung mit was immer für salzigen und erdigen Basen, wenn sie sich ebenfalls im vollendeten Zustande befinden; aber erstens auf eine gewisse ungleiche Weise, welche von der schlafferen oder festeren Verbindung des Säureprinzips mit seinem Substrat, in Hinsicht der Kraft, solches zu vermindern, die die gegebene Base besitzt, hervor zu gehen scheint: denn es wird ein kleinerer Theil der Essig- und der Salpetersäure zersetzt, wenn sie aus der Bittersalzerde, ein gröſserer, wenn sie aus der Kalkerde ausgetrieben werden; im Gegentheile geht aus der Potasche eine kleinere Menge vollendeten Essigs als aus der Sode hervor. Die Luftsäure, welche durch höhere Temperatur aus der Bittersalzerde ausgetrieben wird, fällt nicht nur das Kalkwasser, sondern löst auch, in gröſserer Menge angewandt, den Niederschlag wieder flüssig auf, da sie hingegen, wenn sie aus der Kreide durch eben dieselbe Ursache ausgetrieben wird, zu dieser zweiten Wirkung nicht hinreicht (§. 17). Wenn die aus

der Bittersalzerde ausgetriebene hinreicht, um die Bittersalzerde flüssig aufzulösen, so liegt hier diese Ungleichheit zu Grunde, daſs die Kalkerde nur in jener Luftsäure auflöslich ist, welche den Punkt des Verhältnisses, bis zu welchem sich die Abstumpfung erstreckt, überschreitet, die Bittersalzerde aber schon unter jenem Punkte im Wasser auflöslich wird; und es ist auch keine andere Ursache, warum die Bittersalzerde, welche ihre Luftsäure leichter als die Kalkerde fahren läſst, unter der Einkochung der Sauerbrunnen später das Wasser gänzlich verläſst, als die Kalkerde. Aber die Salpetersäure läſst aus den salzigen feuerfesten Basen nur ihre wassersaure Luft entweichen; allein aus dem Ammoniak entwickelt sich ein Theil ganz (Note 24), welcher jedoch zum Theil aus der vollendeten wassersauren Luft und dem Stickstoff des Ammoniaks wieder erzeugt zu seyn scheint, da man sonst nicht begreifen kann, warum die ganze übrige wassersaure Luft im entsäuerten Zustande (a. a. O.) erscheint. Die Menge der entweder durch einfache Abstumpfung (in Säuren mit zusammenhaltendem Substrat), oder durch Zersetzung eines Theiles (in Säuren mit zerfallendem Substrat) verminderten Azidität ist genau im geraden Verhältnisse mit der Stärke des Geschmacks, welchen die Säuren in eben demselben Zustande der Konzentrazion und Vollendung haben, und mit der Menge der wechsel-

seitigen Anziehung, welche zwischen den Säuren und Basen herrscht. Daraus ersieht man deutlich, dafs sowohl die Stärke des Geschmackes, als auch die Anziehung der Säuren, wegen welcher man eine Säure vor der anderen eine stärkere zu nennen pflegt, in dem schlafferen Anhangen des Säureprinzips an sein Substrat (dem schwächeren Bande) gegründet ist: das schlaffer gebundene Säureprinzip kann daher nicht nur allein mehr auf die Sinne wirken, sondern auch durch die gegebene Kraft des begegnenden Baseprinzips leichter von seinem Substrate losgerissen werden, da das Hindernifs der direkten Verbindung der reinen begeistenden Prinzipien (ihre Anheftung an den Stoff) schwächer ist; im Gegentheile verhindert das festere Anhangen des Säureprinzips an sein Substrat nicht nur seine Wirkung auf die Sinne, sondern widersteht auch seiner Verminderung, welche im umgekehrten Verhältnisse mit der Stärke des Bandes steht, mehr als das schlaffere. Eine Ausnahme von der Regel macht jedoch die relative Stärke der Säuren, durch welche eben dieselbe Säure gegen gewisse Basen sehr stark, gegen andere sehr schwach ist, deren Grund einer ferneren Untersuchung bedarf.

§. 25. So wie die Säuren von den Basen desto mehr abgestumpft werden, je stärker sie sind (vorherg. §.), eben so werden sie auch, zweitens, desto mehr abgestumpft, je grö-

ſser das Mengenverhältniſs der Base zur Säure ist: jener Theil der Säure, welcher die Base übersättiget, behält seine sauren Eigenschaften fast ganz; bei genauer Sättigung wird die Säure geschmacklos (halbentsäuert); wenn aber die Säure mit mehrerer Base, als zur Sättigung erforderlich ist, verbunden wird, so werden die von der Vollendung abhangenden Eigenschaften noch mehr abgestumpft; wenn also eine Säure, welche sich durch bloſse höhere Temperatur ausscheiden läſst, mit einer gröſseren Menge von Base, als sie zur Sättigung benöthiget, überhäuft wird, so geht solche bei Vermeidung der Glühhitze aus der Base mehr verändert hervor, als in den Fällen der §§. 17. 20., oder wenn die Säure aus einem gesättigten Neutralsalze theilweise ausgeschieden wird, so bemerkt man in seinem zweiten Theile (welcher nämlich aus einem gröſseren Verhältnisse der Base ausgetrieben wurde) eine gröſsere Veränderung als im ersten Theile. Dieser letztere Fall ist zwar mit dem ersten nicht ganz eben derselbe, denn im ersten Falle wurde die Säure durch eine vollendete Base übergesättigt, deren Kraft zur Verminderung der Azidität hinlänglich bewiesen ist; in dem zweiten aber durch eine Base, welche aus dem zersetzten Neutralsalze zurückbleibt, die eben deſswegen selbst abgestumpft ist, und die Säure nicht merklich weiter abstumpfen zu können scheint; nichts desto weniger beweist der Erfolg des

Versuches, daſs in beiden Fällen fast eine gleiche Abstumpfung der Säure geschieht: ob vielleicht deswegen, daſs die geschmacklosen Basen in einem minderen Grade der Temperatur wieder vollendet werden, als die geschmacklosen Säuren (§. 139), und daſs sie das, was sie erhielten, zur ferneren Abstumpfung der Säuren verwenden? Die hierbei sich ereignenden Veränderungen sind verschieden 1stens nach der zerfallenden oder zusammenhaltenden Eigenschaft des Substrates; 2tens nach der beiläufig zwei- oder dreimal vermehrten Menge der Base.

§. 26. Wenn eine Säure mit zerfallendem Substrate aus einem zweimal gröſseren Verhältnisse der Base ausgetrieben wird, so geht sie ganz in die Bestandtheile ihres Substrates zersetzt hervor, ohne eine Spur von vollendeter Säure (welche doch bei genauer Sättigung gemeiniglich erhalten wird, §. 19); aus einem dreimal vermehrten Verhältnisse der Base aber gehen selbst die Bestandtheile des Substrates, welche sonst ihre eigene Azidität behalten (a. a. O.), entsäuert hervor. So giebt z. B. der Salpeter anfangs eine ganz andere wassersaure Luft, als in der Folge: der länger geschmolzene verkalkt weder das Eisen, noch das Blei, noch das Wismuth und das Spiesglanz zu einem minderen Theile, als jener Salpeter, welcher diese Veränderung nicht erlitt. Wenn man

Bayerische Staatsbibliothek München

in verschiedenen Zwischenräumen einen Theil der Luft, die sich aus dem geschmolzenen Salpeter entwickelt, in kleinen gleichen Fläschchen auffängt, und diese zugleich in Ammoniak, welches mit Kupferfeile vermengt ist, eintaucht, so bleiben, nachdem ein Theil der Luft eingesogen wurde, gröſsere Rückstände von den später entwickelten Theilen zurück, welche auf einen solchen Grad entsäuerte wassersaure Luft sind, daſs sie die Metalle nicht mehr verkalkt. Eben dieselben Verschiedenheiten der Rückstände bemerkt man bei zugemischter Salpeterluft. Ingenhouſs hatte von sechs Theilen wassersaurer Luft, welche aus dem Salpeter in gläsernen Gefäſsen ausgeschieden worden, in steigender Ordnung gröſsere Rückstände 6. 13. 16. 20. 83. 92. (Crell's Ann. 86. X. 344), deren Reihe man weiter hätte fortführen können, wenn man eine Retorte angewandt hätte, in welcher die weitere Fortsetzung des Versuchs nicht durch die Schmelzung unterbrochen wird. Gren (Handbuch III. S. 752) hat eine Weise, entsäuerte wassersaure Luft zu erzeugen, wenn man die Salpeterluft über geschmolzenen Salpeter streichen läſst. Wenn hier nicht durch einen Schreibfehler das Wort Salpeter statt Schwefel gesetzt worden ist, so muſs wahrlich der Salpeter, welcher diese Wirkung hervorbrachte, vorher im geschmolzenen Zustande lange verweilet haben.

Jene Schwefelleber, welche, mit drei Theilen Wasser destillirt, einen flüssigen Schwefel gab, dessen Eigenschaften im §. 19 beschrieben wurden, giebt neuerdings in drei Theilen Wasser aufgelöst und destillirt abermals einen flüssigen Schwefel, welcher aber wegen verminderten Schwefels und bezugweise vermehrter Base durch folgendes verschieden ist: er verhält sich mit salpetersaurem Quecksilber, das durch Kochen bereitet wurde, und mit ätzendem Quecksilbersublimate, so wie sich jener des angef. §. mit vitriolsaurem Quecksilber verhält; doch geht das salzsaure Quecksilber aus der Oranienfarbe später in die blendendweifse, und jenes salpetersaure Quecksilber sehr spät, aber vollkommener als das vorhergehende in eben dieselbe Farbe über; aufserdem löst dieser mehr entsäuerte flüssige Schwefel seine schwarzen Niederschläge in vermehrtem Verhältnisse wieder flüssig auf, besonders jenen des kalt bereiteten salpetersauren Quecksilbers, des essigsauren Bleies, des vitriolsauren Zinnes und Kupfers, der gesättigten Auflösungen des Goldes und Silbers. Diese Auflösungen sind braun; nach und nach aber werden sie entfärbt (die des Kupfers blau), und der schwarze Niederschlag, welcher anfangs mit gröfster Leichtigkeit auf der Flüssigkeit schwimmt, erscheint wieder. Dafs die Säuren, welche diese Metalle anfangs aufgelöst enthielten, inzwischen das Säureprinzip dem flüssigen Schwefel

zu seiner Ausgleichung mit jenem des §. 19 zurückgegeben haben, ersieht man daraus, dafs die meisten dieser Säuren (vorzüglich die Salzsäure, ob sie gleich in dem Versuche Fourcroy's und Vauquelin's in jenem Grade noch nicht fror, in welchem das Quecksilber und die Salpetersäure erstarrten, und das ätzende Ammoniak sich krystallisirte) in eben demselben Grade der Temperatur gefrieren, in welchem das reine Wasser zu gefrieren pflegt, von welcher Eigenschaft sie auch in dem halbentsäuerten Zustande, in welchem sie nach Entlassung der Metalle übrig waren, noch weit entfernt sind.

§. 27. In diesem sehr entsäuerten Zustande, den die vermehrte Base giebt (vorherg. §.), verläſst jede Säure, deren Substrat zerfallender Art ist, viel leichter ihre Base, als wenn sie damit nur gesättiget gewesen wäre. Der geschickte Chemiker C. F. Wenzel bediente sich für seine höhere Chemie allgemein und mit dem besten Erfolge der Übersättigung, um unzerlegte Körper zu zerlegen. Geht auch die Reinigung der feuerfesten Basen oder Säuren von den flüchtigen Säuren, weche jenen, oder dem Ammoniak, das diesen anklebt, nach dieser Weise nicht in jedem Falle an, so lag ein Hinderniſs eigener Art im Wege, das die Entwicklung unmöglich machte. Eine Ausnahme macht schon jedes Substrat zusammenhaltender Art, wenn es selbst in der höchsten Entsäuerung zum Be-

weise seiner wahren Einfachheit noch auf dieser Eigenschaft besteht; denn es verbleibt mit der vermehrten Base nur um so inniger verbunden, je gröſser das Verhältniſs von dieser ist; — eine andere Ausnahme machen, wenigstens zum Theil, jene Substrate, die in Theile zerfallen, deren einer sauer ist. Ist das Substrat dieses sauren Theiles zusammenhaltender Art, so geht es mit ihm auf die erste Ausnahme hinaus; ein wahres Hinderniſs aber tritt dann ein, wenn die Bestandtheile eines zerfallenden Substrates nicht anders als in beständiger Luftform (Note 28) entgehen können, zu dieser Form aber eine nöthige Bedingung mangelt: eine solche Bedingung ist das Wasser. Der deutlichste Beweis von der Anwesenheit des Wassers in jeder Luftart ist die Verkalkung der Metalle in allen irrespirabeln Luftarten [33]) durch den säuernden Pol einer Voltaischen Säule, welche aus sehr breiten Platten besteht. Dieser konnte nur das

33) Erstaunlich ist die Wirkung des Säureprinzips und seines Bandes (Note 17) in dem Falle derselben Erscheinung in der leichten wasserbasischen Luft; denn in diesem muſs erstens das Baseprinzip weggeschafft, zweitens das Säureprinzip mit dem Wasser verbunden werden, welche beiden Wirkungen doch so in einen Augenblick zusammentreffen, daſs der Beobachter keinen Unterschied der Zeit beobachten kann.

Säureprinzip liefern; das Wasser als Substrat zur bedingten Wassersäure konnten nur die Luftarten enthalten haben (vorausgesetzt, dafs man bei Füllung der Röhren jede Benetzung des Metalles vermieden habe). Einen fast eben so allgemeinen Beweis der Gegenwart des Wassers in den meisten Luftarten giebt die gleichzeitige Erzeugung der wassersauren und der wasserbasischen Luft durch die Elektrizitäten, die Henry (Ann. de Chim. XXIX) sogar aus der schweren wasserbasischen Luft erhalten haben will. — Wenn man Kalkwasser so lange der Atmosphäre aussetzt, bis es allen Kalk in der Gestalt von Häutchen abgesetzt hat, so ist, ob man gleich dem Wasser die vorige Höhe wiedergiebt, die Zunahme des Gewichts kaum merklich; wenn man aber die Häutchen durch eine hinzu gegossene Säure wieder auflöst, so beträgt die Abnahme des Gewichts beinahe den dritten Theil dieser Häutchen, welcher Unterschied so grofs ist, dafs (ob man gleich einen Bestandtheil der später entstandenen Luftsäure schon im Kalkwasser annehmen mufs) man die Entführung eines Theils des Wassers durch die entbundene Luftsäure gar nicht bezweifeln kann. — Doch beweisen diese Erscheinungen noch nicht, dafs das Wasser, welches diese Luftarten enthalten, eine der Bedingungen ihres elastischen Zustandes sei. Man weifs es längst, dafs das Wasser schnell vermindert werde, wenn man

atmosphärische Luft darüber hinstreichen läſst; die schon vorher anwesende Form kann sicher nicht von dem später hinzugekommenen Wasser abhängig seyn. Aber wenn Stoffe, welche sonst die Luftform lieben, in der gröſsten Trockenheit durch die stärkste Temperatur nicht entwickelt werden können, jedoch nach Hinzukunft des Wassers leicht entwickelt werden, so scheint dem Beweise nichts mehr zu mangeln. Nun höret aber in den Destillirungen trockener Körper, welche schwefeligte Säure enthalten, sich diese Luft zu entwickeln auf, obgleich die höchste Temperatur angewandt wird. Allein eben dieselbe Luft wirkt nach zerschlagener Retorte, da der Rückstand mit der feuchten Atmosphäre in Berührung kömmt, schnell sehr heftig auf den Geruchssinn, obgleich von der künstlichen Temperatur nichts mehr übrig ist. — Salmiak giebt mit sehr trockenem gebrannten Kalke nur einen Theil des Ammoniaks; allein, wenn man über den Rückstand die Dämpfe des siedenden Wassers streichen läſst, so giebt er neuerdings eine verhältniſsmäſsige Menge Ammoniak, bis endlich das Wasser abermals mangelt; man kann daher aus dem Rückstande noch mehrmals Ammoniak gewinnen, wenn gleich für die zweite und dritte Entwickelung keine höhere Temperatur angewandt wird. Alles dieses beweiset, daſs diejenigen sehr irren, welche die Lüfte als wasserleere Körper betrach-

ten, oder die beständige Luftform dem gebundenen Wärmestoffe zuschreiben.

§. 28. Bisher betrachteten wir den Zustand der Säuren mit zerfallendem Substrat; in welchen sie durch vermehrtes Mengenverhältnifs der Base versetzt werden; nun ist noch der Fall zu untersuchen übrig, wenn eine Säure mit zusammenhaltendem Substrate aus einem zweimal gröfseren Verhältnisse der Base durch höhere Temperatur ausgetrieben wird. Das erste, was sich dem Beobachter darbietet, ist der höhere Grad der Temperatur, der angewandt werden mufs, um die Säure aus so vermehrter Base hervorzulocken; die hierdurch der Base entwundene Säure stumpfet ferner die Basen viel weniger ab, als es eben dieselbe Säure thut, wenn sie aus dem zur Sättigung hinreichenden Verhältnisse der Base hervorkömmt; daher behalten die Basen sowohl ihren ganzen Geschmack, als auch die ganze Kraft die Pigmente grün zu färben. Diejenigen dieser Säuren, welche die Form beständiger Lüfte anzunehmen pflegen, unterscheiden sich durch einen viel gröfseren Rauminhalt (im Verhältnisse zur Menge der freigelassenen Base), und sie ziehen das Wasser desto mehr an, je weniger sie die Basen abzustumpfen vermögen. — Wenn diese Säuren aus einem dreifachen Verhältnisse der Base ausgetrieben werden, so sind alle diese Ab-

weichungen von dem Zustande der Vollendung viel merklicher. Die Sinne unterscheiden nun gar keine Kraft, die Basen abzustumpfen, so dafs die blauen Pigmente durch diese nicht nur grün gefärbt werden, 34) sondern auch bald in das Oraniengelb übergehen (ob durch Entziehung des Säureprinzips aus den Pigmenten selbst?); aber im siedendheifsen Wasser werden sie sehr leicht aufgelöst, so dafs, wenn etwas wenig Luft durch die höchste Temperatur in das Wasser des pneumatischen Apparates, das hierbei fast selbst ins Kochen geräth, abgeschieden wird, nach Entführung der in den Gefäfsen enthaltenen atmosphärischen Luft plötzlich eine Leere entsteht, welche macht, dafs das

34) Jener Theil der salzsauren Bittersalzerde, welcher nach Austreibung eines beträchtlichen Theiles der Säure im unzerlegten Zustande übrig bleibt, und durch Wasser ausgezogen worden ist, zeigt auch noch eine besondre Verschiedenheit nach dem Temperaturgrade, der zu jener Austreibung angewandt wurde: bei Vermeidung der Glühhitze hat dieser Auszug noch einen bittern Geschmack, macht aber den Veilchensaft grün; nach ausgestandner Glühhitze aber hat er einen brennenden Geschmack, der vom wahren gebrannten Kalk herkömmt (§. 38), und vertilgt die Farbe des Veilchensafts gänzlich; welche Wirkung ihren Grund wohl nur in der gröfseren Abstumpfung, welche diese Säure durch die selbst in ihren getrennten Theilen wieder vollendete und sehr vermehrte Base erlitt, haben mag.

Wasser im folgenden Augenblicke nicht mehr verhindert werden kann durch den Druck der Atmosphäre in die Retorte zurück getrieben zu werden, welches verursachte, dafs ich die schwefeligte Säure aus dreimal vermehrtem Verhältnisse der Potasche luftförmig nicht darstellen konnte. — Wird endlich die Base noch ferner vermehrt, was nach der Abscheidung dieser gar sehr entsäuerten schwefeligten Säure von selbst erfolgt, so verbleibt das Wasser des Rezipienten völlig rein, obgleich die rückständige flüssige Salzauflösung noch nichts weniger als eine Potasche ist, sondern durch die stärksten und rauchendsten Säuren noch schwefeligte Luft giebt, welche also durch die höchste Temperatur, die sie in dieser Form annehmen kann, nicht ausgeschieden werden konnte. Also unterscheiden sich die Säuren mit zusammenhaltendem Substrate auch noch in dem starken Anhangen ihres letzten Theiles an die Base gar sehr von denen, die ein zerfallendes enthalten. Um in der Folge einer weitschichtigen Beschreibung entbehren zu können, sei es erlaubt, diese zwei Zustände der Säuren, in welchen sich die Entsäuerung zwei- und dreimal gröfser, als jene in §§. 17. 20. zeigt, auch durch Namen zu unterscheiden; ich werde also die Säure, welche mit zweifachem Verhältnisse von Base entsäuert wurde, eine s e h r e n t s ä u e r t e, jene, welche mit dreifachem Verhältnisse von Base

entsäuert wurde, eine gar sehr entsäuerte nennen.

§. 29. Einige dieser Säuren lassen sich aus dem zur Sättigung hinreichenden Verhältnisse der Base als zusammenhaltende ausscheiden, aus vermehrter Base aber gehn sie als zerfallende hervor. Ein solches Beispiel haben wir an der Luftsäure, welches ich aber zur Lehre von den Basen vorbehalte: hier stelle ich nur einen hinreichenden Beweis auf, um zu zeigen, dafs die Luftsäure im gebrannten Kalke zwar noch zum Theil übrig sei, jedoch in einem gar sehr veränderten Zustande. Es ist bekannt, dafs der Kalkstein durch Destillirung im pneumatischen Apparat aus Mangel des Wassers [35]) viel weniger Luft giebt, als

35) Ich habe §. 27 bewiesen, dafs mehrere Körper im wasserleeren Zustande zur Luftform untauglich sind; seitdem nun durch Klaproth bewiesen ist, dafs die natürliche luftsaure Schwererde (der Witherit) kein Krystallisazionswasser hat (wenigstens dasselbe ohne Verglasung nicht abgiebt, s. Note 2), so sehen wir dadurch ein, warum die Luftsäure aus derselben durch die höchste Temperatur ohne Verglasung nicht ausgeschieden werden kann; der Strontionit, dem das Wasser nicht gänzlich mangelt, einen verhältnifsmäfsigen Theil der Luft fahren läfst; die Kreide, welche mehr Wasser hält, auch viel mehr Luft giebt; die Bittersalzerde aber, welche die Luftsäure schwach anzieht, gleich alle sammt dem Wasser fahren läfst. Nichts

durch Säuren (Priestley II. Abschn. VI); es muſs also ein beträchtlicher Theil derselben in dem

desto weniger kann man die Luftsäure auch aus dem Witherit ausscheiden, wenn ihn im Glühen Wasserdämpfe bestreichen (Priestley Phil. Trans. 1788.); das auf die Schnellkraft der Luft verwandte Wasser betrug genau das halbe Gewicht der erhaltenen Luft (Crell's Ann. 88. II. 49); eben dieses ersieht man aus dem ganz trockenen Zustande der Luftsäure, welche erhalten wird, wenn man gemeine Holzkohle in der Glühhitze mit wassersaurer Luft verbindet; wenn man eben dieselbe Kohle (nach Tennant's Weise) durch starkes Brennen so verändert, daſs sich die Andronie der Kohle mit der wassersauren Luft nicht verbindet (weil sie mit der Kalkerde der Kohle zu Potasche und Kieselerde wird (Prol. II. §. 97), so geht häufiges Wasser hervor (Berthollet in d. franz. Ann. 62. 63), welches also im ersten Falle auch zugegen gewesen, aber, da es nicht im abgetrennten Zustande erschien, in der elastischen Luftsäure zurückgeblieden seyn muſste. Wenn dieses Wasser der Luftsäure, die mit Quecksilber in Berührung ist, durch die Elektrizitäten zur Verwandlung in die bekannten Luftarten begeistet wird, so verliert diese Luft ihre Luftform nur in jenem geringen Theile, welchen das Quecksilber aufnimmt; als aber H. van Marum den Versuch wiederhohlte, und diese Luft anstatt mit Quecksilber mit Eisen, das sowohl die Wasser-, als auch die Luftsäure stärker anzieht, in Berührung brachte, so wurde sie von 4 Zoll 6½ Linien auf 3 Zoll 1 Linie vermindert. Also verliert die Luftsäure durch Wegnahme des Wassers ihre elastische Form wirklich; aber der Erfolg hängt vom Zusammenflusse zweier Ursachen ab: die

gebrannten Kalke zurück geblieben seyn. Dieser zeigt sich bei verschiedenen Gelegenheiten,

Elektrizität kann nicht mehr Wasser zersetzen, als das jenes Theiles der Luftsäure, welcher durch den beitretenden Körper eingesogen wurde, und der beitretende Körper kann nicht mehr einsaugen, als jenen Theil, welcher durch die Elektrizität des Wassers beraubt wurde (weil die Luftform der übrigen widerstrebt, s. Berthollet in den Gesetzen der Verwandtsch. S. 62); also wird die Gränze der Anziehung des beitretenden Körpers auch die Gränze der Wirkung der Elektrizität: dem noch rückständigen elastischen Theile kann also das Wasser nicht abgeläugnet werden, da seiner ferneren Zerlegbarkeit nur zufällige Umstände Gränzen setzten. Dafs es Luftarten gebe, die gar kein Wasser enthalten, wird immer unwahrscheinlicher: die wassersaure und wasserbasische Luft enthalten es wenigstens als Substrat. Neulich machten die Bürger Clement und Desormes neue Einwendung gegen das Daseyn des Wassers in den Luftarten, und (was damit in nächster Verbindung steht) der Wasserbase in der Kohle (Gilberts Ann. XIII. 73. 141); auch Berthollet und H. Gilbert machen dabei einige Erinnerungen, wovon die S. 146 selbst unter die Einwürfe gehören; auch H. Th. von Saussure giebt (a. a. O. S. 133) vor, er habe durch Elektrisirung der Luftsäure keine leichte brennbare Luft, sondern das sogenannte luftförmige Kohlenoxyd erhalten. Wir wollen diese Einwürfe prüfen, ohne davon mehr als die Blattseiten anzuführen, weil ich wohl voraussetzen kann, dafs meine Leser die Annalen d. Physik bei Händen haben.

S. 146 hält B. Berhollet das Priestley'sche Resul-

1stens wenn man zum gebrannten Kalke, welcher im trockenen Zustande keine Luftsäu-

tat für übertrieben: es ist aber von keinem Resultate (einer Folgerung), sondern dem Versuche selbst die Rede, der nicht für falsch angenommen werden kann, wenn man ihn nicht widerholt hat.

Eben daselbst sagt der Herausgeber, es ließe sich aus Saussure's Versuchen berichtigen; allein auch dieser hat den Versuch nicht wiederholt.

S. 148 sagen zwar die Verfasser, sie hätten in der Wiederholung des Priestley'schen Versuches das dem ersten Gefäße entgangene Wasser an der salzsauren Kalkerde unvermindert wieder gefunden; aber da dieser Erfolg fordert, daß die entwickelte Luft, um vollständig entwässert zu werden, einige Zeit durch in Berührung mit dem Hygrometer erhalten werden mußte, so läßt sich schließen, daß sich die Verfasser keiner mit Quecksilber gefüllten Vorlage, sondern mit Öl befeuchteter schlaffer Blasen bedient haben: nur dadurch blieb die erhaltene Luft mit dem zerflossenen Salze in einem und demselben Gefäße; war nun keine Scheidung möglich, ohne eines dem anderen aufzuopfern, so mußte das Resultat aus zwei Versuchen gezogen worden seyn, wobei aber immer die Frage übrig bleibt, ob in jenem, der sich das Gewicht des zerflossenen Salzes zum Gegenstande machte, auch wirklich mehrere Luftsäure entwickelt worden sei, als mit dem Verluste von 0, 01 bis 0, 02 Grammen im Verhältniß stand. Die Sammlung dieser mit der in den Gefäßen enthaltenen atmosphärischen Luft vermischten Luftsäure konnte nur vermittelst einer großen Wanne voll Öls bewirkt worden seyn, denn Quecksilber wäre für die Untertauchung des ganzen

re mehr giebt, in einer irdenen Retorte etwas weniges Wasser hinzusetzt, so entwickelt dieses

zusammengesetzten Apparates zu schwer, im Wasser aber würde die Luftsäure an die Baryte zurückkehren. Die Verfasser sprechen von einer niedrigen Temperatur als Ursache der vorzüglichen Schwere der erhaltenen Luftsäure. Sollte diese in der vorhergegangenen Kühlung mit Eis ihren Grund haben, so hätten sie die Luft unmittelbar nach ihrer Entwickelung (folglich noch vor ihrer Scheidung von der atmosphärischen) gemessen und gewogen: kurz, — der Versuch hat alles Ansehn einer Erdichtung.

S. 149. 150 ging auch die Zerlegung durch bloſse atmosphärische Luft und durch Wasserbase vor sich: aber erstere enthält Wasser (sie muſsten gewiſs sehr viel anwenden) und mit letzterer wurde es offenbar hergestellt.

S. 150 bildet eine Mischung von Luftsäure und Wasserbase Wasser und Kohlenoxyd. Die Wasserbase theilt sich also zwischen der Wassersäure und der Andronie der Luftsäure, und beweiset, daſs das Kohlenoxyd nichts anderes als Andronie mit weniger Wasserbase sei (s. die Note 8).

S. 151 wurde der Witherit mit einem Zusatze verglaset: er gab gleichzeitig seine Luftsäure her, zum Beweise, daſs die Erden und Salze Wasser enthalten, das auf keine Art trennbar ist, als durch die wirkliche Verglasung (s. die Note 2).

S. 152 wird die Verflüchtigung der Boraxsäure der Luftsäure zugeschrieben; sie ist aber eine Folge ihrer eigenen Entsäuerung (s. Note 73).

S. 153 glauben die Verfasser, daſs zum Priestley'schen Versuche erfordert werde, daſs die bereits

neuerdings etwas Luftsäure (Priestley VI. Abschn. II); 2tens wenn man die genug gebrannte

elastische Luftsäure noch Wasser mitnehmen soll; dieses Wasser aber bedurfte sie nur, um elastisch zu werden, nicht aber, nachdem sie es schon ist.

Ebend. wird sehr unbestimmt von Trockenheit gesprochen. Ein neutraler Stoff enthält Wasser in drei Zuständen: freies Wasser, das vor der Glühhitze entgeht; Krystallisationswasser, das meistens nur in der Glühhitze entgeht; das innigstverbundene Wasser, das unverglasbaren Stoffen niemals, aufser, wenn sie durch Zusätze verglasbar werden, in der wirklichen Verglasung entgeht. Die ersten zwei dienen zur Elastizität der Luftarten; doch mehr das zweite, weil das erste oft vor der Trennung des der Luftgestalt fähigen Stoffes entgeht; das letzte dient nur bei wirklicher Verglasung. Die Luftsäure kann Wasser in zwei Zuständen enthalten: freies, das sich durch Hygrometer trennen läfst; zur Elastizität bedingtes, das sich nur nach Verlust der Elastizität zum Theil trennen läfst, zum Theil aber der Luftsäure dient, ihre Elastizität, wenn sie dieselbe verloren hat, zurück zu nehmen. Warum sagen die Verfasser nichts von einer andern Erfahrung Priestley's, dafs sich aus trocknem Kalksteine durch allmälig vermehrte Temperatur nur ein Theil der Luftsäure trennen läfst, die mit flüssigen Säuren in viel gröfserer Menge wäre erhalten worden.

S. 154 führen die Verfasser sehr unüberlegt gegen Priestley an, dafs die Wassersäure mit der Kohle kein freies Wasser giebt, da jenem diese Erfahrung gut zu Statten kömmt; denn sie zeigt, dafs das Wasser auf die Elastizität der Luftsäure verbraucht worden

Kalkerde, welche (bis auf die Unreinigkeiten) im Wasser ganz auflöslich ist, nach ihrer Be-

sei. Die ganze Abhandlung S. 73 geht auf das nämliche hinaus, und beweist gegen die Verfasser, aber nicht gegen Priestley.

S. 156 ist die Angabe der 0,22 Luftsäure nach der Priestleyschen Ansicht auf 0,11 Luftsäure und 0,11 Wasser zu berichtigen; aber meine zweite Anmerkung zur S. 153 zeigt offenbar, daſs dergleichen Bestimmungen noch nicht möglich sind, was allen jenen zur Antwort dient, die bei mir dergleichen Bestimmungen vermissen.

S. 158 Anm. wird von den Bertholletischen Verwandtschaftsgesetzen gesprochen, die bei einfachen Wahlanziehungen diesen Namen tragen mögen; aber bei doppelter verliert sich Br. Berthollet selbst in Irrthümer, welche nur durch Aufstellung des wahren Grundes (s. §. 60. 61) berichtiget werden können.

S. 162 fordern die Verfasser, daſs die Potasche zur Zerlegung des Schwerspathes nicht ganz luftsauer seyn soll; aber diese Bedingung ist unwesentlich, weil die überflüssige Luftsäure selbst entgeht; zum Erfolge gehört vielmehr, daſs die luftsaure Potasche so sehr als möglich trocken sei, damit das Wasser die Luftsäure vor ihrer Anwenduug so wenig als möglich entführe.

Ebend. zeigt die leichte Trennbarkeit der Salpetersäure aus der Schwererde gegen die schwerste Trennbarkeit der Luftsäure aus dem Witherite vielmehr, daſs bei der ersteren Krystallisationswasser mitwirke, das dem Witherite mangelt. Die Benennung *Carbonate de Baryte*, welche die Verfasser dem Witherite beilegen, bestimmt den Fall der schweren Trennbar-

netzung mit Wasser in Salpetersäure auflöst, so giebt sie eine grofse Menge Luft, von welcher in der Note 50 mehr gesagt werden soll;

keit nicht, denn künstlicher luftsaurer Baryt ist leicht zerlegbar.

S. 163 hätten die Verfasser die Unauflöslichkeit des Witherits in konzentrirter Salpetersäure gar nicht anführen sollen, denn sie zeigt offenbar für den Satz, den sie umstofsen wollen.

Zuletzt machte noch H. Th. von Saussure (a. a. O. S. 129) die Einwendung, dafs trockne Luftsäure durch den elektrischen Funken zum Theil in das sogenannte Kohlenoxyd verwandelt würde, weil ein Theil ihrer Wassersäure auf die Verkalkung des Quecksilbers verwendet worden ist, und daher einen Theil der Luftsäure in jenem Zustande zurück lassen mufste, in welchem sich die französischen Chemiker die basirte luftförmige Kohle, die sie daher Oxyd nennen, vorstellen (s. Note 8). Dafs aber dieser Versuch niemals oder doch nicht gehörig angestellt, sondern nur aus der französischen Vorstellung gegriffen worden ist, zeigen die Versuche Henry's und der vier holländischen Chemiker, die den Versuch oft wiederholt haben und allezeit Knallluft erhielten; sie erhielten sie auch aus mehreren andern Luftarten. Herrn Saussure scheinen diese Versuche nicht bekannt gewesen zu seyn, da er nur Priestley, van Marum und Monge anführt, welche sich keiner Platin- sondern nur Eisendrähte bedienten, die nichts als brennbare Luft zurückliefsen, welche nun freilich für den, der jene Versuche nicht kennt, nach dem bekannt gewordenen Kohlenoxyde die Frage übrig liefsen, ob es nicht diese letztere Art brennender Luft war.

9tens wenn eine kleine Menge der wässerigen Auflösung eben desselben Kalkes einem grösseren Verhältnisse von atmosphärischer Luft, welche vorher durch sorgsames Waschen mit destillirtem sehr kalten 36) Wasser von der

36) Die Art, das Verhältniſs der Luftsäure in der Atmosphäre durch Kalkwasser zu bestimmen, ist äuſserst trügerisch; denn der Ätzstoff, welcher im Kalkwasser enthalten ist, wird durch die atmosphärische Luft, ob diese gleich gar keine Luftsäure enthält, zu Luftsäure ergänzt (§. 52). Im A. J. d. Ch. V. 792 wird (ohne anzugeben, woher?) erzählt, daſs die basischen ätzenden Salze selbst in jener Höhe der Atmosphäre, in welcher keine Luftsäure zugegen ist, doch beständig mit dieser Säure geschwängert werden, wenn sie mit der Atmosphäre in Berührung sind. Unterdessen ist es wahr, daſs manchmal nur ein kleiner, manchmal gar kein Theil der Atmosphäre dieses Vermögen der Wiederergänzung besitzt; denn auſser dem materiellen Theile, welcher zu dieser Ergänzung nöthig ist, wird noch der Beitritt des Säureprinzips und die besondre Verwendung des Bandes (Note 17) zu neuen Wirkungen erfordert, welche Bedingungen in den meisten Fällen nur sparsam, und manchmal gar nicht zusammentreffen, obgleich der Materie für diesen fremden Einfluſs die leidende Fähigkeit nicht mangelt: also zeigt die Atmosphäre nicht mit hinlänglicher Gewiſsheit die Veränderlichkeit der Materie zu Luftsäure an; selbst diese Veränderung der ätzenden Basen in luftsaure kann zwar allein durch die Luftsäure der Atmosphäre, aber auch durch jeden andern Zusammenfluſs von Bedingungen, welcher nebst der Andronie der Stickluft Säureprinzip hinzugiebt (Note 11), ver-

Luftsäure gereiniget wurde, ausgesetzt wird, so erhält solche dennoch auf der Oberfläche eine sichtbare Kreidenrinde, welche wie andere Kreide Luftsäure giebt; 4tens schied auch das Gefrieren aus dem Kalkwasser in einer unter der Hälfte gefüllten Glaskugel etwas aus, das mit Säuren aufbrauste, ob sich gleich in jenem Verhältnisse vor dem Gefrieren keine sichtbare Rinde zeigte. Nichts desto weniger verhindert diese Luftsäure (den Fall, in welchem die erste Scheidungsweise gelingt, allein ausgenommen) die hellste Auflösung der Kalkerde im Wasser gar nicht, woraus man

ursacht worden seyn, so daſs die Anwesenheit der Luftsäure in der Atmosphäre durch das Kalkwasser gar nicht bewiesen ist. Die einzige Art, in der Atmosphäre ihre Anwesenheit und Menge zu zeigen, ist das Wasser, dessen Temperatur zwischen dem 32 und 40° Fahr. ist. Dieser Zwischenraum der Grade, welcher der Schnellkraft der Luftsäure feind ist, ist genau jener, in welchem das Wasser nach des Grafen von Rumford Beobachtung spezifisch leichter wird (Note 94). Vielleicht entspringen beide Wirkungen aus einer Ursache, welche also einer strengen Untersuchung werth ist; die Temperatur über dem 40° Fahr. entwickelt vielmehr die Luftsäure aus dem Wasser, das keinem andern Drucke als dem der Atmosphäre unterworfen ist. Die Weise, auf welche man den gehörigen Grad erhält, besteht in der Bedeckung der Gefäſse mit Schnee oder zerstoſsenem Eis, jedoch ohne Zusetzung eines Salzes.

deutlich ersieht, dafs die Luftsäure bei gegebener Übersättigung durch die kalkerdige Base selbst dieser ihrer charakteristischen Eigenschaft, das Kalkwasser zu fällen, beraubt werde. Allein anstatt dieser verlornen Eigenschaft erhielt die Luftsäure, welche im gebrannten Kalke enthalten ist, neue Eigenschaften, worunter ihr Anhangen an die Kalkerde gehört, welches gröfser ist, als selbst das der vollendeten Luftsäure. Wegen dieses fängt der gebrannte Kalk viel später als die Kreide an von den Säuren aufgelöst zu werden: von der Salpetersäure nach 10, von der Salzsäure nach 28 Minuten, vom starken Essig erst nach einer halben Stunde; von der Schwererde werden wir §. 47. sehen, dafs sie mit dieser zerlegten Luftsäure fast alle Auflöslichkeit in Säuren verliere.

§. 30. Was die starke Übersättigung mit Base bei hoher Temperatur an der Luftsäure bewirkt (vorh. §.), vollführt die Natur auch durch andere Mittel an der Zitronensäure, welche die Säure der unreifen Früchte ist. Diese Säure wird bei richtiger Sättigung mit Basen nicht zerlegt, und gehöret also zu den zusammenhaltenden Säuren; mit dem Alkohol aber, welcher das zur Säuerung bedingte Band aushebt (§. 21), läfst sie desto mehr Gummi fahren, je mehr von jenem hinzu gegeben wird. Dafs diese Absonderung des Gummi eine wahre

Zersetzung des Substrates der Zitronensäure ist, ersieht man daraus, daſs die Zitronensäure, welche in jener Behandlung Gummi absetzte, mit Kreide gesättiget schon in der natürlichen Temperatur einen häufigen Bodensatz giebt, welcher, da er unter dem ursprünglichen Zustande der Säure nicht Statt hat, eine Anzeige ist, daſs sie wenigstens zum Theile in Weinsteinsäure verwandelt worden sey. Die Natur bewirkt eben dasselbe auch noch durch das gänzliche Reifen der Frucht, welches eine wahre durch die Lebenskraft verursachte Entsäuerung ist (§. 67): das häufigste Gummi, von dem man vorher nicht eine Spur in dem Safte entdeckte, erscheint plötzlich im Augenblicke des Reifens, aber auch anstatt der Zitronensäure [37]) Weinsteinsäure und Zucker. Eben dieses geschieht manchmal in anderen Theilen der Pflanzen. Als ich 1774 in der Mitte des Julius nach einer langen Hitze aus dem Safte des Sauerklees das Sauerkleesalz bereiten woll-

37) Der Preiſselbeerstrauch trägt bei uns zweimal Früchte: zu Ende des Sommers bringt er Früchte, welche eine angenehme Süſsigkeit erreichen, schnell gähren und Weinsteinsäure geben; im Herbst bringt er saure, die durch ein Jahr aufbewahrt nicht gähren, und, wenn sie ohne Alkohol behandelt werden, bloſse Zitronensäure geben. Der berühmte Scheele scheint sich in seinen Versuchen dieser herbstlichen bedient zu haben.

te, erhielt ich einen dicken Leim, aus welchem ich kein Kleesalz erhielt. — Aber so wie die Säuren durch Entsäurung zersetzt zu werden anfangen, so verschaffen sich die halbgesäuerten Säuren auf dem entgegengesetzten Wege der Säuerung neue Theile des Substrates, ohne welche sie der volleren Azidität nicht fähig sind. Dafs der gemeine Schwefel eine halbgesäuerte Säure ist, ersieht man daraus, dafs er die Basen kaum abstumpft, mit der Wassersäure keine Vitriolsäure bildet, aufser wenn er sich gleichzeitig noch aus irgend einer Quelle Säureprinzip erwirbt, für welche Synsomazie schwache aber vollendete Säuren keiner solchen Quelle bedürfen (s. Note 87); nichts desto weniger geht er noch eine gröfsere Entsäuerung ein,[38]) in welcher er anfängt, in die Theile sei-

38) Den B. Berthollet (im A. J. d. Ch. I. 367) hinderte die Unkunde des wahren Säureprinzips, diesen einfachsten Zustand des Schwefels, den die Entsäuerung hervorbringt, von dem zusammengesetztesten, den die vollendete Säuerung giebt, zu unterscheiden, und die von seiner Nazion vorausgesetzte Einfachheit des gemeinen Schwefels liefs ihn auch die Andronie als Grundursache der starren Form des Schwefels und der beiden bei seiner Zerlegung entstehenden Luftarten übersehen. Sein Versuch, womit er beweisen will, dafs der Schwefel der Schwefellebern ohne vermehrte Säuerung durch blofses Wasser Hydrothionsäure werde (ebend. S. 375), hat die Wasserbase aus dem Alkohol geborgt, und daher (wie er selbst auf der vorherg. Seite

nes Substrates zerlegt zu werden (§. 19), und durch eine neue entsäurende Ursache wird er es noch mehr (§. 26); einer der beiden Theile, welche sich durch diese Zersetzung absondern, ist die als Stickluft erscheinende Andronie (Note 27). Aber einer gröfseren Säuerung, durch die er zur vollendeten Säure würde, scheint der gemeine Schwefel unfähig zu seyn, denn alle Säuren kehren aus den Metallkalken in vollendetem Zustande zurück (§. 63), nur der Schwefel allein durch jeden Grad der Temperatur im halbentsäuerten. Wann aber mit der säurenden Ursache zugleich Wasser zusammentrifft, so zerlegt sich der in der Mischung befindliche Wärmestoff, dessen säurender Theil mit dem Wasser übersaure Wassersäure erzeugt, die einen kleinen Theil des Schwefels in Vitriolsäure verwandelt, der basirende Theil fällt auf einen grofsen Theil des Wassers, und macht

sagt) nicht nöthig gehabt, Wasserbase zu erzeugen; S. 377 kommt er selbst auf die Säurung durch andre Säuren als Ursache der erzeugten Wasserbase zurück. Wird hingegen die Hydrothionsäure durch Potasche abgestumpft, so nimmt sie mehr Schwefel auf (ebend.), weil für den noch übrigen Säuerungsgrad die Wasserbase für mehreren Schwefel hinreicht; die Fällung eines Theils des Schwefels nach Zerlegung der Wasserbase (ebend.) hat ihren Grund in der Schwächung der Säure, welche nun mehrere Base fordert, um aufgelöst zu bleiben (Note 2).

unvollendete Wasserbase, welche sich vermittelst jener säurenden Ursache mit dem Schwefel verbindet, womit diesem Theile des Schwefels schnell die Vollendung seiner Azidität zu Theil wird. So weit die enthaltene Andronie hinreicht, ist er eine Säure, welche bey abwesendem Wasser die starre Gestalt annimmt (das *Magisterium sulphuris* der Pharmazeuten, die Reissbleisäure Hahnemann's); in so fern die Andronie mangelt, ist er eine Säure, welche bei abwesendem Wasser die Luftform annimmt: die Schwefelleberluft, hepatische Säure; der Name Hydrothionsäure kommt aber beiden zu; in der letzteren Form sucht man vergebens starren Schwefel, denn es liegt keiner darin, ausser man bringt ihm Andronie bei, z. B. durch rauchende rothe Salpetersäure, deren Wassersäure sich mit der Wasserbase der hepatischen Säure leicht zu Wasser verbindet (§. 7. und Note 17. VI. f.), die Andronie aber, welche ihr zweiter Bestandtheil ist (Prol. 2 §. 82), stellt mit dem flüssigen Schwefel gleichzeitig den gemeinen starren Schwefel her, der nun im tropfbarflüssigen Wasser unauflöslich ist. Auch die schwefeligte Säure giebt mit ihr starren Schwefel, dieser aber kommt von der schwefeligten Säure selbst, denn sie hat nur Andronie zum Bedarf des eigenen Schwefels; da nun aber dieser starre Schwefel mit dem flüssigen der hepatischen Luft gleichzeitig ausgeschieden in Vermischung geräth, so setzt er sich nicht ab,

bis nicht etwas zugegeben wird, was Andronie enthält, oder den flüssigen Schwefel einsauget (s. die in d. Note angef. Schrift S. 287). Da die hepatische Luft keinen starren Schwefel enthält, jedoch einen solchen, der es gern wird, wenn er dazu Andronie erlangen kann, so wird sie ein vortreffliches Reagens, Andronie, die in Wässern aufgelöst ist, in Hinsicht ihrer Menge zu bestimmen; es wird aber der Beitritt der Luft erfordert, um dem Niederschlage die Gestalt des gemeinen starren Schwefels zu geben.

§. 31. Aus der Vergleichung dieser Erscheinungen sieht man 1stens, daſs das volle Verhältniſs des Säureprinzips, mit welchem man die Säuren vollendet nennen kann, unter der Verbindung mit den Basen der Verminderung unterliege, und zwar im Verhältnisse der Anziehung, welche zwischen den Säuren und den salzigen oder erdigen Basen Statt findet, und im Verhältnisse der Menge dieser Basen zu den Säuren; 2tens daſs, wenn das Säureprinzip durch eine dieser zwei Ursachen beträchtlicher vermindert wird, auch in eben demselben Verhältnisse die Anziehungen der zerfallenden Säuren zu den Basen, die diese Verminderung bewirkten, abnehmen, die der zusammenhaltenden aber vielmehr zunehmen, so wie der Rauminhalt der tropfbarflüssi-

gen [39]) nicht minder als der luftförmigen Säuren, und die Anziehung zum Wasser [40])

39) Daſs auch die tropfbarflüssigen Säuren bei Verminderung ihres Säureprinzips an ihrem Rauminhalt vermehrt werden, beweist die Zersetzung des Vitriolöls durch den basischen Leiter der Voltaischen Säule. Es erhielt zuerst eine braune Farbe ohne bemerkliche Vermehrung des Rauminhalts, endlich aber wurde es hell und setzte auf das Platin, welches zum Leiter diente, Schwefel ab. Bei dieser zweiten Veränderung wurde der Rauminhalt der Säure schnell vermehrt. Doch werde ich auch einen entgegengesetzten Erfolg, wo das Substrat durch Säuerung an Elastizität zunimmt, in der folg. Anmerkung aufstellen.

40) Wenn die Verminderung des Säureprinzips (§. 17) nicht selten der einzige Grund der Luftform starrer oder flüssiger Körper ist, wenn eben dieselbe Verminderung den Rauminhalt der sauren beständigen Luftarten nur vermehrt, die Wiedersäuerung aber vermindert, so erkennt die Schnellkraft der Säuren eine Ursache, welche der der Säuerung gerade entgegengesetzt ist; das Wasser aber macht eine Ausnahme; die Schnellkraft desselben wird zwar durch den bloſsen Druck aufliegender Körper in Schranken erhalten, aber diese Beschränkung ist im umgekehrten Verhältniſs der Säuerung oder Basirung. Im Zustande der vollendeten Säuerung oder Basirung (als wassersaure oder wasserbasische Luft) verbindet es sich nur in mindester Menge mit dem tropfbarflüssigen Wasser; eine gröſsere Menge erfordert ein doppeltes Gewicht der Atmosphäre, damit es mit dem tropfbarflüssigen Wasser in einerlei Form übergehe; im halbentsäuerten Zustande (als de-

vermehrt wird; also beruhen 3tens die Anziehungen der Säuren zu den Basen von ihrer Seite auf einem gewissen Verhältnisse des Säureprinzips, welches in der Säure zurückblieb, das bei richtiger Sättigung im umgekehrten Verhältnisse der Quantität der Anziehung ist, welche sie gegen die Base ausüben und wechselseitig von der Base erleiden; da aber hierbei der Unterschied eintritt, daſs schwache Säuren ihr Säureprinzip stärker zurückhalten, stärkere aber minder, so entstehet dadurch im Sättigungspunkte ein ungleiches Mengenverhältniſs, worin von der stärkeren Säure, welche mehr von ihrem Säureprinzip verloren hat, mehr, von der schwächeren, die mehr davon zurückhält, weniger erfordert wird,

phlogistisirte Salpeterluft) verbindet es sich schon beim einfachen Druck der Atmosphäre in viel gröſserem Verhältniſs mit dem Wasser; in der tropfbarflüssigen Form, in welcher es nur den mindesten Grad der Basizität behält, wird es erst nach vielen Zügen der Luftpumpe, durch welche der Druck sehr vermindert wird, luftförmig. Aus diesem erhellt hinlänglich, daſs die Schnellkraft des Wassers durch Begeistung vermehrt werde; wenn also die Bedingungen, unter welchen die Elastizitäten des Wassers und der Säuren, welche ein anderes Substrat haben, vermehrt werden, sich entgegengesetzt sind, so kann man ohne eine erdichtete Anziehung einsehen, warum die Berührung des Wassers die Elastizitäten der Säuren desto mehr aufhebt, je gröſser sie sind.

um die Anziehung, welche nur zwischen einem bestimmten Verhältnisse beider begeistenden Prinzipien besteht, zu befestigen. Daraus fangen wir an, den Grund des Erfahrungssatzes, der Note 2 vorgetragen wurde, zum Theil einzusehen. Die schon vorher abgestumpften Säuren verhalten sich in mancher Rücksicht als schwache Säuren, und ahmen diesen daher darin nach, daſs sie gröſsere Massen vollendeter Basen den kleinern vorziehen, da doch schwache vollendete Säuren, deren Substrat in der Sättigung zusammenhält, in starker Übersättigung aber zerfällt, um dieses letztere Schicksal zu vermeiden, gegen groſse Massen der Basen alle Anziehung aufgeben, wovon uns die gänzliche Adiaphorie der Luftsäure gegen den gebrannten und durchnäſsten Kalk ein unläugbares Beispiel giebt.

§. 32. Da die abgestumpften Säuren den vollendeten Basen nur weniges Säureprinzip entgegen setzen können, und doch gröſsere Massen vollendeter Basen den kleineren vorziehen, so muſs sich nothwendig das viel häufigere Baseprinzip der Erreichung des bestimmten Verhältnisses beider Prinzipien, auf der die mögliche Anziehung beruht, in den Weg legen; es wird sich aber weniger in den Weg legen, wenn das Baseprinzip straffer an ihr Substrat gebunden, als wenn es freier ist, d. h. die Basen schwächer als stärker sind. Daraus

folgt, dafs die abgestumpften Säuren mit einem ihrer Theile, der gröfser ist, je mehr sie abgestumpft sind, gegen vollendete Basen eine Wahlanziehungsordnung einschlagen müssen, die jener gerade entgegen gesetzt ist, welche sie im vollendeten Zustande befolgen. Diese Folgerung bewähret wirklich die Erfahrung. Vauquelin bewies trefflich (A. J. d. Ch. XIX. 51), dafs die mineralischen Säuren aus einem sehr vermehrten Verhältnisse des Bleikalkes durch die basischen ätzenden Salze nicht ausgezogen werden können. Daraus zeigt er zwar die nächste, aber keineswegs die Grundursache, warum die Neutralsalze durch häufigen und von Luftsäure freien Bleikalk zerlegt werden, warum die Säure der Bleiauflösungen, welche in Mineralsäuren gemacht wurden, durch die basischen ätzenden Salze nur vermindert wird, so dafs ein Theil derselben beständig im Niederschlage zurückbleibt; aber da er auch die eigentliche Grundursache daraus angeben will, dafs das metallische Salz eine Anziehung zum Bleikalke besitze, scheint er sie nicht getroffen zu haben. Zwar ist diese Anziehung zur Übersättigung und besonders an den Bleikalken sehr gegründet; allein die Anziehungen zur Übersättigung sind äufserst schwach und könnten als solche der freigewordenen Sode gewifs nicht widerstehen; allein selbst dadurch, dafs noch freie vollendete Sode zum Überflusse zugesetzt wird, wird der Übergang eines Theiles der

Mineralsäure aus der Sode an den Bleikalk vielmehr befördert: nur darf der Bleikalk, welcher Kochsalz oder Salpeter zerlegen soll, oder die Sode, welche die mit Bleikalk übersättigte Salz- oder Salpetersäure verschonen soll, nicht luftsauer seyn, denn dadurch wären erstens beide Basen abgestumpft, wodurch das Mifsverhältnifs des Base- zum Säureprinzip aufgehoben und die gewöhnliche Wahlanziehungsordnung zur stärkeren Base (der Sode oder Potasche) wiederhergestellt wäre, zweitens käme auch die eigene Anziehung der Luftsäure mit in Anschlag, die aber in ihrem unzerlegten Zustande [41]) jenem Erfolge nicht günstig ist.

41) Der Mennig bewirkt die vollständige Zersetzung jener Neutralsalze schneller und im geringeren Mengenverhältnisse; denn nach meinen und Marggraffs Beobachtungen (Schriften I. S. 61) reichen 2 Theile zur Zerlegung von 5 des Neutralsalzes zu, in welchem Verhältnisse andere Bleikalke diesen nur einen Theil der Säure entziehen. B. Vauquelin nimmt zum Unterschied in dem Mennig Luftsäure an. Wäre dieses richtig, so wäre auch die Luftsäure der Zerlegung der Neutralsalze durch Bleikalke mehr zuträglich als nachtheilig. Es ist zwar wahr, dafs zur Erzeugung des Mennigs eine streichende Flamme erfordert wird, die ihr nicht Wassersäure, wohl aber Luftsäure zuführt; auch ist es richtig, dafs der Mennig, mit Salpetersäure behandelt, Luftsäure giebt; allein die zur Erzeugung des Mennigs angewandte Hitze macht, ob sie gleich beschränkter seyn mufs, in der Luftsäure dieselbe Veränderung, welche sie in der Luftsäure des Kalksteins

Dieser Übergang der abgestumpften Säuren aus einer stärkeren Base an eine schwächere geht mit einer solchen Kraft vor sich, dafs sie noch bis zur Umstofsung anderer Verwandtschaftsgesetze reicht: das Band (Note 17) knüpft in schwächeren Basen das begeistende Prinzip fester an ihr Substrat, als in stärkeren (dieses ist bereits an den Säuren erwiesen worden, an den Basen wird es durch die strengste Analogie §. 60 gezeigt werden). Wenn Basen gleicher Art an einem Theile abgestumpft, am anderen vollendet sind, so zieht die abgestumpfte Säure den abgestumpften Theil der Base dem vollendeten vor; ist aber aus zwei verschiedenen Basen nur die schwächere vollendet, so nöthigt sie gegen jene sonst bestehende Ordnung das Baseprinzip, aus dem Substrate der

macht: sie wird zerlegt, und dadurch zum Ätzstoff, der sich leicht zur Luftsäure wiederherstellen läfst, wozu die Salpetersäure als ein vorzügliches Mittel dient; zum unumstöfslichen Beweise, dafs der Mennig keine unzerlegte Luftsäure enthält, dient das vollkommen ätzende und von aller Luftsäure freie Ammoniak, das durch jedes Mengenverhältnifs des Mennigs aus dem Salmiak erhalten wird. Es schlägt keine reine Kalkerde aus den Säuren nieder, wenn man nur die Luftsäure daraus durch ein augenblickliches Sieden vorher vollständig geschieden hat, was doch ein zur viel gröfseren Menge dieses Ammoniaks beigemischter kleinster Tropfen eines luftsauren sogleich thut.

schwächeren Base in das der stärkeren zurückzutreten, wie aus dem vollendeten Zustande der Potasche und Sode in dem Vauquelin'schen Versuche deutlich zu ersehen ist; daher geht die Entziehung eines Theiles der Säure aus dem salzsauren Bleie durch Sode augenblicklich vor sich, aber die Zerlegung des Kochsalzes durch Bleikalke fordert, daſs die Mischung der sämmtlichen Bestandtheile durch Kochen einige Zeit schwebend erhalten werde. Daſs aber der Erfolg nicht diesem Umtausche allein angehöre, sondern letzterer vielmehr selbst in der Abstumpfung der Säure seinen Grund habe, sieht man daraus, daſs wenn vollendete Salzsäure über eine Mischung aus Sode und Bleikalk gegossen wird, anfangs nur die Sode aufgelöst wird, nach der Abstumpfung aber erst, wie solche vor sich gehet, der Uebergang aus der Sode an den Bleikalk erfolgen könne. — In den säuerlichen Neutralsalzen ist der übersättigende Theil nur sehr wenig abgestumpft; der milde Geschmack des Weinsteinrahms hängt vielmehr von seiner schweren Auflöslichkeit ab; nichts desto weniger wird der Weinsteinrahm durch die Bleiglätte nicht zersetzt, welches Karsten im A. J. d. Ch. V. 595 beobachtete; wenn man aber den Weinsteinrahm mit Potasche gänzlich sättigt, so wird seine ganze Säure abgestumpft, und kommt nun Bleiglätte hinzu, welche die Summe der Basen vermehrt, so wird sie noch ferner ab-

gestumpft und zwar desto mehr, je gröfser die Menge der Bleiglätte ist; eben defswegen wird sie zur Verbindung mit der schwächeren Base, die in diesem Falle der Bleikalk ist, geeignet; dieser aber kann hierbei niemals Säure bis zu seiner Sättigung erlangen, obgleich in der Potasche so viele befindlich wäre, als dazu erfordert würde, weil der Grund des Ueberganges nicht in der gröfseren Stärke der Base liegt, sondern gerade in ihrer mehreren Schwäche, die erst gegen den Abstumpfungsgrad der Säure zur relativen mehreren Stärke anwächst. Also entzieht nur ein beträchtlich starkes Verhältnifs von Bleiglätte der Potasche alle Weinsteinsäure (a. a. O.), weil sie erst durch ein solches Verhältnifs in allen ihren Theilen die bedingte Abstumpfung erlangt [42]). Eine zweite Ursache

42) Ein gemeinschaftliches Beispiel für diesen und den vorherg. §. giebt die Erzeugung des Mauersalpeters. Wenn Kochsalz mit einer grofsen Menge in Wasser abgelöschten Kalkes vermischt wird, oder schon vermischt gefunden wird, so verbindet sich bei Berührung mit der atmosphärischen Luft, welche Luftsäure enthält, zu gleicher Zeit diese vollendete Luftsäure mit der Sode des Kochsalzes, und die entsäuerte Säure des Kochsalzes mit dem häufigen Kalke; denn, da die vollendete Luftsäure eine von jenen Säuren ist, die ihre Azidität sehr festhalten (§. 24), und einen zu grofsen Verlust ihres Säureprinzips erleiden müfste

ist auch die, dafs die Säure desto mehr Base fordert, je mehr sie abgestumpft ist: jene, welche vor diesem Grade der Abstumpfung hinreichte, reicht nicht mehr hin, und folglich mufs sich ein Theil blofs defswegen, weil er in der schwächeren Base ohne ihre starke Vermehrung keine Befriedigung fand, (nur zufällig) mit der stärkeren verbinden.

§. 33. Die Unbekanntschaft mit dieser Eigenschaft abgestumpfter Säuren hat bisher zu mehreren Irrungen Anlafs gegeben. Die

(§. 28), um in eine grofse Menge gebrannten Kalkes eingehen zu können, so verbindet sie sich vielmehr nie mit dem abgelöschten Kalk, welcher daher durch Jahrhunderte in Gruben oder Kellern aufbewahrt werden kann, ohne eine andere Veränderung zu erleiden, als dafs eine Salzrinde die Masse desselben überzieht. Die Salzsäure aber ist im Kochsalze schon im halbentsäuerten Zustande enthalten (§. 31) und also zu dieser Verbindung mit häufiger Base mehr geeignet. Wegen dieses verschiedenen Zustandes beider Säuren geschieht es, dafs die Luftsäure die Sode selbst aus der Mitte einer gröfseren Kalkmasse, welche zu einem Teige gemacht wurde, auf ihre Oberfläche hervorzieht; wenn man aber die salzsaure Kalkerde aus dem rückständigen abgelöschten Kalk mit Wasser auszieht, so kann die vorher widerstehende gröfsere Menge des Kalkes nun nicht mehr verhindern, dafs die Salzsäure nicht zur Sode, und die Luftsäure nicht zur Kalkerde zurückkehre.

erste derselben ist die Verwechselung der Sättigung und der Übersättigung; erstere ist im Bezug auf die letztere nichts anderes, als ein Verhältnifs der Säure und Base, in welchem sich alle Theile ganz gleich anziehen; Übersättigung aber jenes, in der sich noch ein Theil der Säure oder Base befindet, der zwar auch, jedoch mit minderer Kraft angezogen wird. Nur auf diese Bestimmung gestützt können wir festsetzen, dafs der Weinstein mit Säure übersättiget ist, weil ihm ein bestimmter Theil durch Kreide entzogen wird; nach Entziehung dieses Theils bleibt ein Salz übrig, das sich wirklich im Sättigungspunkte befindet, dennoch aber das Ansehen hat, als ob es nun mit Potasche übersättiget wäre: denn nun entzieht ihm Essig einen Theil seiner Potasche; dieses Entziehen aber hat nur seine Gränze in dem Verhältnisse, in welchem die Aggregativtheile des Weinsteinrahms eine amphoterische Kraft erlangen, um sich zu krystallisiren; diese aber hat noch einigen Spielraum, innerhalb welches mehrerer Essig oder eine stärkere Säure mehrere Potasche entzieht, und einen sauerern Weinsteinrahm giebt. Es geht also auf die Abstumpfung hinaus, welche der Essig in der Potasche bewirkt, durch welche diese dahin gelangt, die schwächere Säure, welche der Essig ist, der stärkeren Weinsteinsäure im Verhältnisse des Grades seiner Abstumpfung vorzuziehen. Die Benzoe-

säure, welche mit Potasche so gesättiget ist, daſs sie die Lakmustinktur nicht mehr röthet, wird dennoch mit Essig zum Theile ausgeschieden; der gefällte Theil aber wird durch vermehrten Essig vermehrt, wenn nur der Essig kalt genug ist, um die gefällte Säure durch sein Wasser nicht wieder aufzulösen. Überhaupt giebt es keine Sättigung, die nicht aus dem unzureichenden Grunde, daſs ihr durch schwächere Säuren ein Theil der Base oder durch schwächere Basen ein Theil der Säure entzogen wird, bezweifelt werden könnte; wird die schwächere Säure und die schwächere Base wechselsweise angewendet, so entgehet keine neutrale Verbindung, sie sey so stark, als sie wolle, ihrer Zerlegung. Die Zerlegung des Tungsteins durch Scheele (in Crell's N. E. X. 211), die Zerlegung der sauerkleesauren Kalkerde durch eben denselben (in Crell's Ann. 85 I. 19) sind nicht die einzigen Beispiele, die jene Indukzion berechtigen, sondern es giebt sogar noch belehrendere. Die wohlgesättigte vitriolsaure Potasche giebt mit Weinsteinsäure einigen Weinsteinrahm; scheidet man diesen ab, und bringt nun die vitriolsaure Potasche zum Krystallisiren, so ist diese nun durch ihre eigene Säure übergesäuert und giebt mit Kalkerde Gyps. Wenn Glaubersalz, Salpeter oder Kochsalz nicht in gleichem Grade belehrend sind, so liegt die Schuld nur darin, daſs sich die Sode mit

Weinsteinsäure, oder das übrigbleibende mit Säure übersättigte Neutralsalz, oder die freie Säure mit zugesetzter Kalkerde nicht so gern krystallisiren, wodurch zwar die Abstumpfung der Basen durch Vermehrung der Säure, und der dadurch bewirkte Uebergang eines verhältnifsmäfsigen Theiles aus den stärkeren in schwächere Basen nicht minder Statt haben, aber dem Auge doch nicht eben so auffallen.

§. 34. Die zweite Irrung, zu welcher die Unbekanntschaft mit jener Eigenschaft abgestumpfter Säuren bisher Anlafs gab, ist die Vorstellung einer nothwendigen Theilung jeder Säure zwischen zwei Basen, welcher sich sogar das grofse Genie des B. Berthollet's schuldig machte (*sur les loix de l'affinité*). Er führt im II. und III. Abschnitte zahlreiche Erfahrungen an, die alle ganz richtig sind, und noch durch ähnliche andere vermehrt werden könnten, aber sich von den von mir in den §§. 32 und 33 angeführten gar nicht unterscheiden, und also auch nicht mehr beweisen, als dafs abgestumpfte Säuren schwächere Basen, und abgestumpfte Basen schwächere Säuren den stärkeren vorziehen. Ist die Säure nur zum Theil abgestumpft, so fällt auch nur ein Theil derselben auf die schwächere Base, und dieses hat wohl das Ansehen einer Theilung; wird aber die Säure durch starke Vermehrung der schwächeren Base ganz auf

einen gewissen Grad abgestumpft, so fällt sie auch fast ganz auf die schwächere Base, welches, da es dem B. Berthollet nicht entgangen ist, ihn auch von seiner Vorstellung wieder hätte zurückführen sollen. Es ist daher unbegreiflich, wie der Verfasser in der Zeitschrift Europa, nachdem er meine Abhandlung (1 B. 2 H.) in einen Auszug gebracht hat, und darin die auf mehreren durch das ganze Werk verflochtenen Gründen beruhende Behauptung, daſs abgestumpfte Säuren schwächere Basen vorziehen, bemerken muſste, doch (S. 45) Berthollet's Schrift, welche nicht bis zur Grundursache reicht, ohne welche doch alle von ihm aufgestellte Erscheinungen keine strenge Beurtheilung annehmen, nach meiner, die solche aufdecket, noch unter die neuern Fortschritte in der Physik aufstellen konnte! Freilich ist es faſslicher, daſs wenn A und B ungleiche Forderung an C haben, C aber bloſs als todter Gegenstand der Forderung zu betrachten wäre, C sich zwischen A und B im Maſse der Forderung theilen müsse; besteht aber zwischen A und C und zwischen B und C eine wechselseitige Ursache, die stärker zwischen A und C als zwischen B und C ist, so kann, wenn A und C im gehörigen Mengenverhältnisse stehen, keine arithmetische Subtraktion Statt haben, so lange man annimmt, daſs Säuren und Basen noch nach ihrer Verbindung dasselbe bleiben, was sie

vor ihrer Verbindung waren, d. h. wenn zu einer grofsen Menge neutraler Aggregativtheilchen, die aus A und C bestehen, eine gleiche Menge Theilchen des reinen B hinzukommen, da ist (in der Voraussetzung, dafs in A, B und C keine innerliche Veränderung vorgehe) kein anderer Erfolg möglich, als der, welcher zwischen einem einzigen neutralen aus A und C bestehenden Theilchen und einem einfachen Theilchen B Statt hat; denn der erstere Fall ist blofs eine Vervielfachung des letzteren, oder (vielleicht noch deutlicher) wenn zwischen A und C eine ruhende Kraft liegt, die bereits im Besitze dessen ist, nach was sie strebt, eine mindere Kraft aber zwischen eben diesem individuellen C und einem später hinzukommenden B zwar noch Statt hat, aber eben defswegen, weil sie schwächer ist, jene zu überwältigen unvermögend ist, so kann auch (wenn keine innere Veränderung vorginge) die Vervielfältigung dieses nämlichen Falles (wo tausend A C mit tausend B zusammentreffen) in nichts unterschieden seyn. Lehrt aber die Erfahrung dennoch, dafs nach Hinzukunft von tausend B zu tausend A C nur z. B. fünfhundert C mit A verbunden bleiben, fünfhundert C aber an B übertreten, ja, wenn B noch mehreremal vermehrt wird, alles C an B übertritt, so mufs bei der Hinzukunft von B eine Veränderung an C vorgegangen seyn, welche diesem C mehrere Kraft gegen B als gegen

A gab; diese Veränderung ist die vermehrte Abstumpfung des C durch die Hinzukunft von B, wodurch die Summe der Base vermehrt ward; also führet die vermehrte Abstumpfung die Säuren, welche sie trifft, von stärkeren Basen an schwächere in einer mit ihrer Abstumpfung verhältnifsmäfsigen Menge.[43]) Erlangt dabei die

43) Zwar entreifst die Vitriolsäure, welcher mit Recht der erste Grad der Stärke zugestanden wird, den Neutralsalzen die Basen am wirksamsten, da sie vielmehr die Basen durch die Abstumpfung zur Verbindung mit der schwächeren Säure, mit welcher sie vorher verbunden waren, noch stärker bestimmen sollte; allein ich bewies (Note 80), dafs eben diese Säure die Basen nicht ferner erschöpfe, sondern vielmehr die mangelhaften bis zu jenem Grade wieder vollende, dessen sie im Neutralzustande fähig sind, ob ich gleich der Weise, auf welche sie diefs bewirkt, umsonst nachforschte (Note 104). Diese Wiedervollendung der vorher schon abgestumpften Basen verrichtet die Vitriolsäure hauptsächlich in höherer Temperatur (a. a. O.); daher zersetzt zwar die Salpetersäure in der niedern Temperatur die vitriolsaure Potasche, so dafs die Mischung theils als säuerliche vitriolsaure Potasche, theils als säuerlicher Salpeter anschiefst; aber schon bei dem Wechsel der unerkünstelten Temperatur will Baumé beobachtet haben, dafs sich die Salpeterkrystallen verlieren und wiederkommen; in künstlicher entwickelt sich die Salpetersäure ganz. Wenn also die Regel, dafs die zu sehr entgeisteten Säuren die schwächeren Basen vorziehen, die Basen in eben demselben Zustande die schwächeren Säuren, ihre Ausnahme hat, und

vorhin durch ihre Säure abgestumpfte stärkere Base an ihrem frei gewordenen Theile die Vollendung ihrer Basirung zurück, so hat die Säure einen Theil des Baseprinzips aus der schwächeren Base an die stärkere (gegen die sonst bestehende Ordnung) überzutreten genöthiget, wodurch sowohl als durch die im Anfange des Prozesses vor sich gegangene wechselseitige Abstumpfung die Begeistung der schwächeren Base auf einen Grad herabsinken mufs, welcher dem der sehr abgestumpften Säure (bis auf den Unterschied, den ihr stärkeres Anhangen an ihr Substrat übrig läfst) völlig gleich, und, da das Anhangen einen verhältnifsmäfsigen Mengenunterschied selbst ausgleicht, ganz angemessen ist. War nun diese Anpassung der Zweck des Prozesses, so läfst sich die Thätigkeit des Bandes, in so weit nichts anderes in der Mischung Zwecke beabsichtigen kann, als Grundursache nicht verkennen. Die Wirkung schwächerer Basen auf neutrale Körper mit stärkeren

diese abermals andere, so wird dennoch der Regel hierdurch kein Abbruch gethan, sondern eine solche Bemerkung dient zum Beweise, dafs zu Erfolgen, die uns von der einfachsten Ursache abzuhangen scheinen, mehrere zusammenwirken, welche man untersuchen, nicht aber die Unkunde derselben dazu misbrauchen mufs, dafs man Grundsätze, die auf häufigen Thatsachen beruhen, in Zweifel zieht.

Basen ist also nichts weniger, als eine einfache Theilung, sondern ein sehr zusammengesetzter Prozeſs, den B. Berthollet gar nicht geahndet hat; nur in dem einzigen Falle geht eine wirkliche Theilung einer gemeinschaftlichen Säure zwischen zwei Basen vor, wenn die stärkere Base noch beträchtlicher vermehrt wird; denn hier tritt der Bezug der Masse zugleich ein, welche ebenfalls ein Richtungspunkt der abgestumpften Säuren ist (eine Anziehung nach Massen heiſst aber Theilung); allein auch diese Theilung ist nicht im geraden Verhältnisse der Mengen der Basen, sondern im zusammengesetzten aus der Wahlanziehung zur Masse, und der zur schwächeren Base im Verhältnisse der Abstumpfung der Säure, weſshalb die wie auch immer vermehrte Sode doch beständig einen beträchtlichen Theil Säure in dem Bleikalke zurückläſst, da doch der sehr vermehrte Bleikalk die Sode beinahe rein darstellt.

Dritter Abschnitt.

Von dem Zustande der Basen, in welchen sie durch die Verbindung mit den Säuren gelangen.

§. 35.

So wie die Säuren in ihrer Verbindung mit Basen ihre sauren Eigenschaften verlieren, eben so verlieren auch die Basen in ihrer Verbindung mit den Säuren ihre basischen (§. 16); wenn man daher eine flüchtige Base von einer feuerfesten Säure, oder eine flüchtige Säure von einer feuerfesten Base durch einen Grad der Temperatur abtrennt, welcher nicht bis zum Glühen reicht, so wird die Base in einem abgestumpften Zustande dargestellt, in welchem ihre basischen Eigenschaften, welche sie in die Verbindung mit der Säure mitbrachte, gar sehr vermindert angetroffen werden.

§. 36. Obgleich die Zahl der flüchtigen Säuren groſs ist, so haben wir doch von flüchtigen Basen, die sich aus feuerfesten Säuren noch vor dem Eintritt der Glühhitze

entwickeln lassen (nach Abzug jener, die mit Säuren keine Verbindung eingehen) nur das einzige Ammoniak: dieses aber kommt niemals ganz abgestumpft zum Vorschein, auch dann nicht, wenn es durch die Wirkung des Voltaischen Apparats so sehr entbasirt wird, daſs es jede Säure ohne Erhöhung der Temperatur frei verläſst (§. 61); eine der Ursachen liegt darin, daſs es eine schwächere Base ist, als alle übrige im Wasser auflösliche (darin zeigt sich eine genaue Übereinkunft schwacher Basen mit schwachen Säuren, die ebenfalls in der Neutralisazion weniger abgestumpft werden als stärkere, §. 24); eine andere Ursache ihrer unter jenen Umständen nicht erscheinenden Abstumpfung, die es doch in der Verbindung mit der Säure nach dem Urtheil des Geschmacks wirklich erlitten zu haben scheint, ist die Wiedervollendung, welche Basen schon vor dem Eintritt der Glühhitze zu Theil wird (§. 139), da Säuren dazu der wirklichen Glühhitze bedürfen (a. a. O.); ferner hat auch an dem Erfolg die besondere Anlage des Ammoniaks zu seiner Wiedervollendung als Ursache ihren Antheil, die so groſs ist, daſs es aus der bloſsen Berührung der Atmosphäre seinen verlornen Geruch schnell wiedererhält (§. 86); hierzu kömmt noch, daſs in den Basen sehr oft ein fremdartiger Theil liegt, welcher, wie er überhaupt stark auf thierische Körper wirkt, eben dadurch auch

die Wirkungen der Basen auf die Sinnorgane erhöhet: er (von dem bald die Rede seyn wird) thut dieses mit keiner Base in höherem Grade, als mit dem Ammoniak. Indessen ist es doch bei einem Zustande, in welchem es auf die Sinne mehr wirkt, als andere Basen, wirklich unvollendet, und vermag sogar dem Wasser und den stärkeren Basen ihr Basenprinzip zu entreifsen (§. 108), zerfällt aber doch erst bei noch mehr zunehmender Entgeistung.

§. 37. Da die übrigen Basen feuerfest sind, oder sich doch (wenn sie es auch nicht sind, wie das Quecksilber) von feuerfesten Säuren nur durch Glühhitze trennen lassen, so können sie niemals durch Abziehung vermittelst einer gemäfsigten Temperatur aus Neutralsalzen in der Vorlage erhalten werden, wohl aber als Rückstand in der Retorte, wenn die flüchtigere Säure durch diese Verfahrungsart entzogen wird; sie erscheinen aber nach dieser Weise entweder nicht ganz rein, oder in einem weniger abgestumpften Zustande, als derjenige war, in welchem sie in dem Neutralsalze enthalten waren; denn die entzogne Säure war entweder zusammenhaltender oder zerfallender Art, und im letztern Falle konnte das Salz entweder im Wasser aufgelöst oder trocken gewesen seyn: im ersten Falle bleibt immer ein Theil der Säure

unzertrennbar zurück, das Salz mag nun im Wasser aufgelöst oder trocken gewesen seyn; im zweiten Falle mufs eben dasselbe eintreffen, wenn die zerfallende Säure einen sauren aber zusammenhaltenden Bestandtheil enthält; aber auch aufser diesem Falle wird das Wasser zwar die Temperatur in Gränzen erhalten, damit sie die Base nicht wieder vollende, aber eben dadurch die Folgen des wachsenden Verhältnisses der Base aufheben, die, wenn sie eine Säure zersetzen soll, erst selbst ihre Wiedervollendung erlangen mufs (§. 25); im dritten Falle aber (wenn ein Neutralsalz mit einer zerfallenden Säure im trockenen Zustande erhitzt wird), erlangt die zurückbleibende Base, wenn sie auch nicht völlig ins Glühen geräth, doch allezeit einen viel höheren Grad der Temperatur als der dieser Temperatur entgehende saure Theil, wodurch sie auch mehr als der letztere vollendet wird: dadurch ist sie zwar rein, aber für die Absicht, sie im abgestumpften Zustande darzustellen, verloren.

§. 38. An der Bittersalzerde und der Alaunerde kann man weder Geschmack noch Wirkung auf die Pigmente suchen, da beide im Wasser unauflöslich sind: der Mangel beider Eigenschaften giebt also keinen Beweis für eine erlittene Abstumpfung; man findet ihn aber in dem Verluste anderer Eigenschaften und in der Erlangung neuer. Die Base der salzsauren Bit-

tersalzerde bleibt, nachdem die Salzsäure durch höhere Temperatur ausgetrieben worden ist, zum Theil in Kalkerde und eine andere eigener Art (die Thelyke) zerlegt, zurück, und entwickelt Luftsäure, welche dem dritten Bestandtheil der Bittersalzerde (zweite Prol. § 84) zuzuschreiben ist: sie läfst letztere bei angewandter Glühhitze fahren, wodurch die Kalkerde in gebrannten Kalk übergeht und im Wasser auflöslich wird. Die Alaunerde, welche von der Salzsäure verlassen worden ist, löst sich im Wasser zum Theil mit milchichter Farbe auf, und stumpft mit diesem Theile die Vitriolsäure nicht ab, ob sie gleich von derselben und von der ätzenden Potasche, nicht aber von der luftsauren, aufgelöst wird. Der im Wasser unauflösliche Theil aber stumpft die Vitriolsäure ab, und erzeugt ein Neutralsalz von zusammenziehendem Geschmack. 44).

44) Man würde aus diesen Erscheinungen irrig schliefsen, dafs diese beiden Erden Basen mit zerfallendem Substrate wären; denn dazu, dafs sie als solche betrachtet werden könnten, wird erfordert, dafs sie aus keiner andern Ursache, als der blofsen Abstumpfung zerfielen (§. 15); sie zerfallen aber nur defswegen, weil dem Substrat durch die Wirkung der Säuren ein wesentlicher Bestandtheil entzogen wird. Dieser ist in der Alaunerde die Andronie. Aus der Bittersalzerde entzieht die Salzsäure zwar vielmehr die übrigen zwei Bestandtheile (zweite Prol. §. 64), kann

§. 39. Die genau gesättigte essigsaure Potasche bleibt, nachdem eine ansehnliche Menge Essig durch die bloſse höhere Temperatur ausgetrieben worden ist (§. 19), von so mildem Geschmacke zurück, wie der Geschmack des Salzes vor der Destillazion war; nach fortgesetzter Destillazion erhält sie endlich einen brennenden Geschmack, der jedoch nichts mit dem alkalischen gemein hat. Die Potasche, aus welcher die Benzoesäure ausgetrieben worden ist (a. a. O.) bleibt nur zum zwanzigsten Theile im fast vollendeten Zustande zurück; der übrigen Menge bleibt keine Eigenschaft der Potasche übrig. Aus der bernsteinsauren Potasche (a. a. O.) bleibt sie abgestumpft zurück. Die Potasche, welche in dem Versuche des §. 17 von der schwefeligten Säure zurückblieb, behält etwas von dem neutralen Geschmacke, welchen auch jene Potasche, die im Versuch des §. 19 vom Schwefel zurückblieb, nicht ganz verlor: es blieb zugleich ein beträchtlicher Theil von unzersetztem Neutralsalze im flüſsigen Zustande zurück, von welchem sich die mehr entblöſste Potasche durch ihre starre Gestalt unterschied,

sie jedoch nicht mit sich verflüchtigen; es tritt aber zu dieser Auflösung eine fremde Säure (die Wassersäure) bei (Note 23), welche gerade nur die Andronie entzieht.

aber doch in gröſserer Menge von Wasser ebenfalls auflöslich war. §. 57 werde ich noch eine Weise, die Potasche im unvollendeten Zustande darzustellen, anführen; allein auf Reinheit hat sie noch wenigeren Anspruch.

§. 40. Die essigsaure Kalkerde, welche aus reiner Kreide bereitet wurde, hinterlieſs, nachdem ein Theil des Essigs ausgetrieben war, eine verhältniſsmäſsige Menge von Kalkerde, welche nach der Aussüſsung keinen Geschmack hatte, und fast in gleicher Menge im Wasser als in der Salpetersäure aufgelöst wurde, doch löste sich ein Theil in keinem dieser beiden Auflösungsmittel auf. Jener Theil der essigsauren Kalkerde, welcher durch die erste Destillazion seine Säure nicht verlor, wurde einer neuen Destillazion unterworfen, und hinterlieſs nach dem Ausscheiden des Essigs neuerdings Kalkerde, von welcher ein Theil einen gelinden Kalkgeschmack hatte, und sich durch Wasser trennen lieſs; der andere geschmacklose Theil wurde nur in gröſserer Menge Wasser aufgelöst, verflüchtigte sich mit dem Wasser zum gröſsten Theile [45]), vermochte nicht ein-

45) Dieser Theil läſst sich also aus seiner wässerigen Auflösung durch Verdickung nicht darstellen, sondern er verfliegt mit dem Wasser in Luftform, welche nichts von ihrer ursprünglichen Eigenschaft

mal einen Tropfen Vitriolsäure abzustumpfen; wurde aber durch die Auflösung des Sauerklee-salzes niedergeschlagen: keine aus beiden be-

behält; daher erhielt auch Meyer (vom Kalke S. 35) beim Versuche die Auflösung einzudicken, keinen Kalk. Es kann also die Atmosphäre voll der geschmacklosen luftförmigen Kalkerde seyn, ohne daſs deren Anwesenheit durch ein gegenwirkendes Mittel angezeigt wird. Es ist eine sehr alte Beobachtung, daſs einige Gattungen von Bäumen im bloſsen Kieselsande mit dem reinsten destillirten Wasser hinlänglich begossen zu einer beträchtlichen Gröſse erwachsen; sie hinterlassen in ihrer Asche häufige Kalkerde. Zwar enthält die Kieselerde als Bestandtheil ihres Substrats Kalkerde, aber sie wird durch das Wasser nicht aufgelöst, um in die Pflanze gebracht werden zu können; also bleibt keine andre Quelle dieser Erde übrig, als die Atmosphäre. H. Saussure d. jüng. verfolgte diese Beobachtung mit entscheidenderen Versuchen und macht den Schluſs, daſs die Kalkerde, welche in den Pflanzen enthalten ist, von dem Boden, in welchem sie wuchsen, unabhängig sey, und also aus der Atmosphäre kommt (A. J. d. Ch. IX. 673). Die Hühner, welche eine solche Nahrung genossen, die keine Kalkerde enthielt, legen dennoch ihre Eier mit einer Kalkrinde überzogen (Vauquelin in den Ann. de Chim. XXIX), manchmal jedoch ohne dieselbe. Die Lebenskraft ist also zuweilen im Stande, die Kalkerde, welche mit der atmosphärischen Luft eingeathmet wurde, wieder zu vollenden, zuweilen nicht. Diese beiden Fälle nehmen aber doch noch eine andere Erklärung an, s. Access. S. 460; die Prüfung mag entscheiden, welche davon die vorzüglichste ist.

kam von der atmosphärischen Luft ein Häutchen, keine wurde durch Schütteln mit Luftsäure getrübt. Die Kalkerde, welche von der Salpetersäure verlassen wurde, war gallertartig und geschmacklos, sie wurde jedoch aus dem Wasser durch Sauerkleesalz niedergeschlagen.

§. 41. Da nun die Basen in allen diesen Fällen (§§. 38. 39. 40) entweder nicht in ihrer vollen Reinheit erhalten werden (§. 37), in dem einzigen Falle aber, in welchem es gelingt, sie ganz rein zu erhalten, nicht verhindert werden kann, daſs sie nicht ihre Wiedervollendung zurücknehmen (a. a. O.), so ist die Weise, sie durch erhöhte Temperatur von ihrer Säure zu trennen, für die Absicht, sie im abgestumpften und zugleich reinen Zustande darzustellen, für Basen viel weniger anwendbar, als sie für die Säuren wirklich war (vorherg. Abschn.). Ich sah mich daher genöthigt, für die Darstellung der Basen im abgestumpften aber zugleich auch ganz reinen Zustande eine andere Verfahrungsweise aufzusuchen, und diese fand ich in der Anwendung metallischer Säuren, denn da diese jede Base eben so abstumpfen, wie es jede andere Säure thut, ihr saurer Zustand aber sich auf ein groſses Verhältniſs der mit dem Metalle verbundenen Wassersäure gründet (§. 8. Kat. 2), und dieses Verhältniſs leicht vermindert werden kann, ohne den Zustand der Base, in den sie durch die Neu-

tralisazion versetzt wird, im mindesten zu ändern [46]), so entsprach diese Weise dem

46) Es läfst sich mit Grund vermuthen, dafs mehrere metallische Säuren unter verschiedenen Verfahrungsarten, in welche diese Bedingungen zusammentreffen, für gar sehr verschiedene Basen, um sie im ganz reinen und völlig abgestumpften Zustande darzustellen, die ganz gleiche Anwendbarkeit haben; die folgende aber entsprach meiner Absicht so vollkommen, dafs es überflüssig gewesen wäre, eine andere aufzusuchen oder anzuführen. Ein Theil vom feinsten Pulver des schwarzen Braunsteins (welcher vorher durch geruchlose Salpetersäure gereinigt wurde) und drei Theile des reinsten gepulverten Salpeters werden vermengt in einen hessischen Tiegel gethan, der mit einem gut schliefsenden Deckel bedeckt in einen Windofen gesetzt wird, in welchem eine gemäfsigte Temperatur durch drei Stunden unterhalten wird. Unter dieser Beschränkung der Temperatur wird die Salpetersäure in die Bestandtheile ihres Substrats zerlegt: der Stickstoff wird aus der Masse, welche in dem Krystallisazionswasser breiartig wird, mit rauschendem Aufbrausen (defswegen darf der Tiegel auch nur bis auf zwei Dritttheile gefüllt seyn) ausgetrieben, aber die wassersaure Luft verbindet sich ganz mit dem Magnesium, welches nun zu einer Säure erhoben (§. 8. Kat. 2) sich mit der Potasche zu einem Neutralsalze verbindet. Wenn dieses Aufbrausen bei fortgesetzter gehöriger Temperatur aufhört (was das Gehör bestimmt), so bringt solches die erhöhte Temperatur nicht wieder zurück, auch vermag sie die schwammichte Mischung nicht ferner zu schmelzen, sondern vollendet dieselbe zu dem (sogenannten) mineralischen Chamäleon; wefs-

Zwecke so vollkommen, als ich es nur immer wünschen konnte.

wegen man in der vierten Stunde die Temperatur bis zur Glühhitze erhöht. Wenn durch diesen ganzen Zeitraum von vier Stunden glimmende Kohlen an den Rand des Tiegels gelegt werden, so leisten diese dadurch, dafs sie beständig dunkel bleiben, die sicherste Bürgschaft, dafs keine wassersaure Luft entweiche; wenn aber die Temperatur zu voreilig erhöht wird, so entgeht (nach dem Zeugnisse der Kohlen) die wassersaure Luft, und mit ihr ist die Erwartung des Arbeiters verloren. Wenn nun alles von selbst erkaltet, so bleibt in dem Tiegel eine schwarze Masse zurück, den Deckel aber findet man mit weifsen Krystallen überzogen, welche sublimirte geschmacklose Potasche sind. Jedwede dieser Massen wird durch destillirtes Wasser ausgezogen: die Auflösung der am Deckel hangenden Krystallen ist etwas röthlich, die der schwarzen Masse ist schwarzgrünlich von beispielloser Schönheit; von der mindesten Spur des Säureprinzips, z. B. durch Beitritt was immer für einer Säure (selbst der atmosphärischen Luft), der Neutralsalze (und so von jedem basischen luftsauren Salze), des Alkohols (welcher vielleicht etwas Azidität vom Weine zurückhielt, jedoch durch Verminderung des Verkalkungsgrades später den Kalk ausscheidet) wird jene Farbe, im Verhältnisse der Wirksamkeit der Ursache in folgenden Graden verändert: sie geht aus der ursprünglichen dunkel grasgrünen in die schwarzgrüne, die schwarze, schwarzblaue, blaue, veilchenbläuliche, veilchenblaue, veilchenfarbigpurpurne, purpurne, purpurfarbigrothe, rothe (des Rubins), und aus dieser in die feuerfarbige (der Morgenröthe) über, so dafs sie mit einer minderen

§. 42. Die Potasche wurde nach dieser Weise in einem so sehr entgeisteten Zustande

Menge desselben Prinzips in einer der aufgezählten Farben stehen bleibt, mit einer gröfseren, z. B. einer wirklichen Säure aber plötzlich auf die letzte überspringt. Die rothe Farbe wird durch Kochen und alle Körper, welche die wassersaure Luft entziehen (worunter die einfachen Pflanzenpigmente, wie der Lakmus, nicht gehören,) z. B. die Berührung mit dem Finger (in minderer Menge augenblicklich) in die grüne zurückgeführt; durch fortgesetzte Wirkung derselben scheidet sich ein brauner Braunsteinkalk aus, und die Flüssigkeit stellt eine scharfe Potaschenauflösung dar. Die Elektrizität, von welcher ich viel erwartet hätte, verändert die Farbe nicht; die ätzende Potasche führt die rothe Farbe in die grüne zurück, das ätzende Ammoniak aber bringt keine Veränderung hervor, ausgenommen in dem Falle, wenn in der Flüssigkeit Mittelsalze enthalten sind, dann wird die Röthe erhöht. Durch gelindes Abdampfen und durch die Kälte krystallisirt es sich nach den Umständen mit grüner, blauer oder rother Farbe. Wer ersieht nicht daraus, dafs diese Braunsteinsäure das Chromium ist, welches gerade wie der Braunsteinkalk, mit dem es allein H. Vauquelin zu vergleichen unterliefs, in schwarzer, grüner und rother Farbe darstellbar ist? Die Farbe aber wird durch was immer für ein eingesenktes Metall nach der Folge seines chemischen Ranges (durch Silber, das aus der Salpetersäure durch Kupfer wiederhergestelltes und sorgsam gewaschenes war, durch Quecksilber, Blei, Kupfer, Zinn, Zink, schwerer durch Eisen) blasser, und wenn sie die rothe war, so geht sie durch die ganze Reihe der

dargestellt, dafs sie von dem starken Geschmacke, den sie in ihrer Vollendung hat, gar kei-

angeführten Stufenfolge der Farben in die ursprüngliche grasgrüne zurück, und aus dieser wird sie stufenweise bis zur vollkommensten wasserhellen entfärbt. Der Geschmack, welcher in der frischen, etwas verdünnten Auflösung zusammenziehend brennend war, und auf der Zunge eine zuckerartige Süfsigkeit zurückliefs, ist in dieser wasserhellen (wenn die Reinigung durch Metalle geschah) verschwunden, und sie ist geschmacklos. Wenn man diese (wasserhelle) Auflösung destillirt, so giebt sie eine grofse Menge Luft, welche weder die Flamme nährt, noch mit der atmosphärischen vermengt sich anzünden läfst, und im Wasser unauflöslich ist. Sie verändert die in der Vorlage dargebotne Auflösung des Salmiaks nicht, welche sie vor der Destillazion wirksam zersetzte (§. 42). Der Rückstand der Destillazion besteht (vielleicht nur zufällig, weil ich, der Farbe trauend, den Versuch zu voreilig unterbrach) in einigen wenigen Granen von unzersetztem grünen Chamäleon, welcher durch seine kleine Menge die Flüssigkeit nicht sichtbarlich färben konnte; wenn er aber geröthet wird, z. B. durch die atmosphärische Luft, verursacht er doch eine, obgleich sehr blasse Röthe, woraus man ersieht, dafs eine gleiche Menge von rother Farbe stärker auf die Netzhaut wirke, als eine von grüner. Da sich dieses mit der Potasche ereignet, gehen die Metalle, welche zur Zerstörung der Farbe hinzu gegeben wurden, zum Theil in Kalke über, welches beim Quecksilber mit veränderter Flüssigkeit (gleichsam mit der Konsistenz eines Amalgams) beginnt: sie entzogen also die Wassersäure aus dem Braunsteinkalke, welcher durch

ne Spur übrig behielt, ohne jedoch eine Zerlegung ihres Substrats oder eine beträchtliche Verunreinigung erlitten zu haben; da der Widerstand, mit dem sie sich dem Frieren widersetzt, sich auf das begeistende Prinzip gründet (§. 26), so fror sie nun in eben derselben Temperatur, in welcher reines Wasser friert, zu Eis; sie forderte mehreres Wasser zur Auflösung als vollendete Potasche und hatte im Zustande der Auflösung keine Feuerfestigkeit mehr, sondern verflog, was auch oben (§. 40) von der geschmacklosen Kalkerde beobachtet wurde, mit dem Wasser, in welchem sie aufgelöst war, als Luft, der ich durch die wirksamsten Säuren weder die tropfbare noch starre Form wiedergeben konnte; wodurch sie erwies, daſs die entgegengesetzten Eigenschaften ehedem ganz von der Begeistung abhängig waren; Säu-

diesen Verlust (§. 8. Kat. 2) seinen sauren Zustand verliert, und folglich die Potasche in eben demselben Zustande, in welchem sie im Neutralsalz enthalten war, nämlich im geschmacklosen, zurückläſst; in dieser geschmacklosen Potasche aber lösen sich die neu entstandnen Kalke nicht auf, denn sie erhielten nur ein solches Verhältniſs der Wassersäure, welche für den basischen Zustand (a. a. O.) hinreicht. Wenn die auf solche Weise entstandne geschmacklose Potasche einige Zeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, so verschafft sie sich neuerdings nach und nach alle Eigenschaften der gemeinen Potasche.

ren keiner Art konnte sie mehr abstumpfen, ob sie sich gleich mit allen verband, und sie nur nach Annehmung der Luftform verschmähte; mit Säuren aber, welche schon verhältnifsmäfsig abgestumpft sind, bildete sie Neutralsalze, die von denen, welche aus eben denselben aber vollendeten Bestandtheilen entstehen, in keiner Eigenschaft unterschieden sind, z. B. mit Salmiak ein Digestivsalz, das mit dem auf die gewöhnliche Weise erzeugten völlig übereinkam.

§. 43. Obgleich die nach diesen Verfahrungsarten abgestumpften Basen einen beträchtlichen Theil ihres begeistenden Baseprinzips eingebüfst haben, so verloren sie ihr Band doch nicht, durch welches sie streben, sich das verlorne Baseprinzip, wo es ihnen immer entgegen kommt, und mit einem schwächeren Bande zurückgehalten ist, zuzueignen. Das mildere Ammoniak (§. 36) vollendet sich, wenn es über vollendete Potasche abgezogen wird, auf Unkosten der letzteren; allein so wie dieses Ammoniak nicht gänzlich geschmacklos ist, erschöpft es auch die Potasche nicht bis zu jenem Grade, dafs sie sich mit den Wasserdämpfen verflüchtigt; diese läfst sich daher durch Kochen eindicken und zur starren Gestalt bringen, in welcher sie aus der Hitze ihren verlornen Geschmack schnell wieder zurücknimmt. Diese eingedickte Potasche löst sich, so lange

sie noch unvollendet ist, in wenigerem Kalk- als reinem Wasser auf, fällte aber an ihrer Stelle eine gleiche Menge halb geschmacklose Kalkerde. Die unreinen Potaschenarten (§. 39) machten im Kalkwasser dieselbe Wirkung; der Niederschlag mit der aus der Schwefelleber frei gewordenen hatte eine nicht zusammenhängende Staubform.

§. 44. Die vollkommen geschmacklose Potasche (§. 42) hat keine Macht, dem Ammoniak sein Baseprinzip zu entziehen, da das Substrat des letzteren (nach dem vorherg. §.) stärker nach demselben strebt, als das Substrat der Potasche; doch wird bei Vermischung dieser Potasche mit Salmiak die Auflösung des letzteren viel schneller zu Stande gebracht, als mit reinem Wasser; es scheidet sich gleichzeitig Andronie aus, von der ich (in der zweiten Prol.) gezeigt habe, daſs sie ein Bestandtheil sowohl des Ammoniaks, der Salzsäure, als der Potasche selbst sei. Zwar läſst eine Luftart, die unter der nachfolgenden Destillazion zum Vorschein kömmt, und der Umstand, daſs man von dem Ammoniak gar keinen Geruch bemerkt, vermuthen, daſs diese Andronie von dem zerlegten Ammoniak ihre Abkunft habe; aber strenge Beweise trifft man in der Erzählung des Versuches, welche §. 63 der zweiten Prol. vorkommt, nicht an. Gegen die Sode hat diese geschmacklose Potasche das sonderbare Verhält-

nifs, dafs sie so wenig die vollendete Sode verändert, als diese im unvollendeten Zustande (wie sie im Boraxe vorkömmt) auf die vollendete Potasche wirkt; die Kalkerde aber, welche im Kalkwasser enthalten ist, fällt sie augenblicklich zu einer häufigen halbdurchsichtigen farbelosen Gallerte, welche zu ihrer Auflösung viermal mehr Wasser fordert, als die ätzende Kalkerde, und die Eigenschaft mit dem Wasser zu verfliegen (Note 45) in viel höherem Grade besitzt; dafs sie jedoch wahre Kalkerde sei, zeigt ihr Niederschlag sowohl durch Luftsäure als Sauerkleesalz; so wie aber diese Kalkerde nun ohne allen Geschmack ist, so ging die Potasche, welche vorher geschmacklos war, dafür gleichzeitig in den ätzenden Zustand über.

§. 45. Da in diesen Versuchen (§§. 43. 44) die ätzende Eigenschaft mit dem Baseprinzip aus der Kalkerde in die Potasche, aus dieser aber in das Ammoniak überging, so dringt sich die Frage auf: gründet sich die ätzende Eigenschaft der Basen, die in diesen Fällen die Übersiedlungen des Baseprinzips so unzertrennlich zu begleiten schien, auf das Baseprinzip selbst, oder auf einen von ihm verschiedenen eigenen Stoff? Vor vierzig Jahren, da man noch so weit zurück war, dafs man noch gar kein Baseprinzip ahnden konnte, konnte auch nur die Frage Statt haben, ob sich die ätzende Eigenschaft auf die Reinheit der Base oder auf einen

fremden hinzugekommenen Stoff gründe. Die Behauptung der Parthei, welche den allgemeinen Beifall davon trug, bestand darin, daſs die Ätzbarkeit von dem Kalke und den alkalischen Salzen unzertrennlich sey, von Säuren aber aufgehoben würde, bis diese davon wieder getrennt werden, so daſs solche weiter nichts als ein negativer Zustand der Basen wäre, welcher nur in der Abwesenheit jeder Säure bestehe. Da diese Behauptung bisher im Besitze des Beifalls ist, so ist sie am ersten zu prüfen. Ich setze ihr folgende Sätze entgegen:

I. Es giebt einen Zustand der Basen, der nicht ätzend ist, ohne daſs die ätzende Eigenschaft durch das Daseyn einer Säure verdrängt wäre.

II. Man kann die ätzende Eigenschaft aus einer Base in die andere übertragen, ohne daſs die, welche die ätzende Eigenschaft verliert, von der anderen, welcher sie solche übergiebt, eine Säure erhielte.

III. Dieser übertragbare Stoff, dessen Daseyn in der Base ihre Aetzkraft begründet, ist selbst eine Säure: die Wassersäure.

§. 46. Für den Beweis des ersten Satzes habe ich bereits in den §§. 38—40 sehr zahlreiche Beispiele angeführt: sie beweisen mehr, als zu beweisen war, denn die angeführten Basen sind nicht nur nicht ätzend, sondern gänzlich ohne allen Geschmack. Wem diese

Beispiele deshalb nicht genügen, weil die angeführten Basen noch eine kleine Menge Säure enthalten (§. 41), dem bleibt keine Ausflucht gegen das Beispiel des §. 42 übrig, in welchem die Base vollkommen rein, aber doch nur um so gänzlicher geschmacklos ist. Die salpetersaure Schwererde, aus welcher die Säure ausgetrieben wurde, blieb in meinem Versuche zwar im vollendeten (weil Glühhitze angewendet werden mufste), aber nicht ätzenden Zustande zurück; auch H. Schaub fand die salpetersaure Bittersalzerde, nachdem ihr gleichfalls die Säure entzogen war, geschmacklos (Trommsdorff's Journ. B. 11. St. 1. S. 110), ob sie gleich in diesem Zustande vom Wasser auflöslich war (a. a. O. S. 108). B. Payssé aber fand die von der Salpetersäure befreite Schwererde ätzend, auf der Kohle aber verlor sie am Gewicht (a. a. O. B. 10. St. 2. S. 151), wobei die ätzende Eigenschaft verloren ging (S. 154), durch Salzsäure in Luftform (S. 154-156); dafür aber fiel ihm der künstliche (wegen Wassergehalt zerlegbare) Witherit nach ausgetriebener Säure so geschmacklos als wie aufgelöster Brechweinstein aus (a. a. O. S. 149. 150). Für den, der diesen Beispielen seinen Glauben versagt, weil sie noch nicht geprüft worden sind, bleibt doch keine Einwendung gegen das Beispiel, was wir im Dolomit haben, übrig; denn dieser enthält keine Säure, wird allgemein für eine vollendete Kalkerde erklärt, und ist doch geschmacklos

(Journ. de Phys. XXXIX); und eben so wenig gegen das Beispiel des todt gebrannten Kalks, den H. Amburger für einen künstlichen Dolomit erklärt (A. J. d. Ch. IX. 180). Zwischen der gebrannten Bittersalzerde, welche durch Brennen der Luftsäure gänzlich beraubt (s. Note 35), und zugleich gänzlich vollendet worden ist, und der durch ätzende Potasche gefällten, macht das starke Anhangen des Wassers an die letztere einen großsen Unterschied, dessen Grund die an sie übergetragene Aetzbarkeit ist, obgleich die erstere eben so wohl vollendet ist.

§. 47. Für den zweiten Satz giebt die reine Schwererde (vorherg. §.) ein direktes Beispiel. Wenn man ihre wässerige Auflösung (das sogenannte Barytwasser) in ätzende Potaschenlauge tröpfelt, so entstehet beständig ein Niederschlag [47]), so lange der Geschmack der

47) Einen ähnlichen Niederschlag, als die reine Schwererde mit der ätzenden Potasche gab, giebt mit eben derselben Potasche auch die salzsaure Schwererde, welche nach Westrumb's Vorschrift durch Brennen gereinigt worden ist, so wenig dieses von einer Base, die gegen alle Säuren die erste Wahlanziehung hat, zu erwarten war, (man sieht leicht, daſs der Ätzstoff eine doppelt wechselseitige Wahlanziehung veranlaſste, und sich dadurch eben so gut als eigenthümlich bewährt, wie es die übrigen drei zum Erfolge mitwir-

Lauge ätzend bleibt: ein Theil dieses Niederschlages ist der Vitriolsäure zuzuschreiben, welche in der Potasche (ja, selbst in dem Weinsteinsalze) immer zugegen ist, und dieser Theil des Niederschlages ist in allen Säuren unauflöslich; der andere Theil desselben wird zwar durch das Wasser fast gar nicht wieder aufgelöst, ist aber in den Säuren, denen Wasserbase mangelt, schwer und unvollkommen, in häufigem destillirten Essig aber leicht und vollkommen auflöslich. Die ätzende Potasche, welche vorher ohne die schmerzhafteste Empfindung nicht gekostet werden konnte, behält zwar den Geschmack, der ihr im vollendeten Zustande eigen ist, doch kann man sie im Munde ohne Ungemach herum bewegen: also ist die Ätzbarkeit aus der Potasche in die

kenden sind); aber sie giebt keinen mit dem ätzenden Ammoniak, welches den Ätzstoff mehr zurückhält, als es zum Übergewicht der zerlegenden Anziehungen seyn müßte; mit dem Kalkwasser bemerkte man bisher einen verschiednen Erfolg. Guyton Morveau beobachtete eine Fällung der Schwererde, welche jedoch sowohl in meinen als Darracq's (A. J. d. Ch. IX. 300) und Chenevix's (Trommsdorff's Journ. XI. 1. 315) Versuchen nicht erfolgte; vielleicht liegt die Ursache der Verschiedenheit in der Entblößung der Schwererde von ihrer Säure, welche durch starkes Brennen allerdings gelingt, ob man sie gleich schwer unterscheidet, weil der entblößte Theil noch ferner auflöslich und krystallisirbar verbleibt.

Schwererde übergegangen, und diese wurde dadurch im Wasser fast unauflöslich, in den Säuren halb auflöslich [48]), vollkommen aber und leicht auflöslich nur durch Beitritt der unvollendeten Wasserbase, welche den Aetzstoff (als eine Abart der Wassersäure) schon in der natürlichen Temperatur (Note 17. VI. f.) gänzlich wegnimmt; daher reicht der Essig nicht in dem zur Sättigung nothwendigen, sondern nur in jenem Verhältnisse hin, welches die erforderliche Menge freierer Wasserbase enthält. Dafs jene Niederschlagung durch keinen andern fremdartigen Stoff der Potasche erzeugt wurde, ersieht man daraus, dafs die neutralisirte Potasche (z. B. die weinsteinsaure Potasche, welche bei Bereitung der Weinsteinsäure durch Kreide in der Flüssigkeit zurück-

48) Der mit gar sehr vielem Ätzstoff übersättigte Bleikalk (ich beziele hiermit jenen Theil des Mennigs, welcher nach Ausziehung desselben mit Salpetersäure schwarz gefärbt zurückbleibt) verhält sich in jeder Hinsicht, wie die Schwererde, welche den Ätzstoff aus einer andern Base angezogen hat, denn er ist nun ferner weder im Wasser, noch in der Salpetersäure auflöslich. Scheele hielt ihn für einen mit Wassersäure übersättigten Bleikalk, was allerdings gegründet ist; nur hat diese Wassersäure besondre Eigenheiten, die vom Bande abhängen, das sie aus der Luftsäure, aus welcher sie abkam, beibehielt; denn die über den Bleikalk hinstreichende Flamme, welche zur Bereitung des Mennigs wesentlich erfordert wird, konnte ihm keine Wassersäure, wohl aber Luftsäure geben.

bleibt) in dem Barytwasser nur eine sehr schwache Trübung (von der wenigen zufällig beigemischten Vitriolsäure) verursacht, welche mit dem Niederschlage derselben durch ätzende Potasche keine Aehnlichkeit hat.

§. 48. Den Beweis des dritten Satzes hat man weder in dem eigentlich sauren Geschmacke, noch in der Röthung der blauen Pigmente zu suchen; denn beides hat dieser übertragbare Stoff nicht; er hat auch kein eigentliches Vermögen die Basen abzustumpfen, wohl aber ein Vermögen ihre Wirkung gegen gewisse Körper zu beschränken, anderen Säuren den Eingang in die Basen zu erschweren, und selbst die Flüchtigkeit einiger Basen zu binden. Wird der ätzenden Potasche ihr Aetzstoff nach der Weise des vorherg. §. entzogen, so ist sie flüchtig und erlangt ein ganz aufserordentliches Vermögen, auf das Glas zu wirken. Eine solche Potasche wurde mit mehrerem Wasser verdünnt der Destillazion unterworfen; die aufsteigenden Dämpfe griffen das Gewölbe der Retorte und einen Theil der Röhre an; die in der Vorlage gesammelte Flüssigkeit färbte in mindester Menge den Veilchensaft grün, der Rückstand in der Retorte war Kieselfeuchtigkeit. So wie also diese Säure die Wirkung der Potasche auf organische Stoffe vermehrt, so vermindert sie dieselbe gegen die anorganischen, so dafs die

Potasche ohne sie auf diese viel wirksamer ist. Als Säure widerstrebt sie daher auch der Einwirkung anderer Säuren, wie wir am Ende des §. 29 gesehen haben; als solche giebt sie auch den Basen ihre Feuerfestigkeit, wie andere Säuren, nach deren Entziehung die Basen feuerfest gewesener Neutralsalze flüchtig werden (§. 42 Note 45. 46). Daſs sie aber Wassersäure sey, beweiset die ganze Reihe von Verbindungen und neuen Produkten, welche der Aetzstoff mit der Wassersäure gemein hat, und zwar erstens die Erzeugung des Wassers mit der Wasserbase: daher zieht der gebrannte Kalk die wasserbasische Luft an, nach Autenrieth's Beobachtung (in Gilbert's Ann. d. Phys. VI). Priestley will aus dem gebrannten Kalk durch mehr erhöhte Temperatur noch eine Luft, in welcher die Kerze fortbrannte, dargestellt haben (a. a. O. Absch. 12). Auch hier konnte das Produkt nichts als Wasser gewesen seyn, und der Rest der sogenannte todt gebrannte Kalk, der mit dieser Luft seine ätzende Eigenschaft abgab. Der Alkohol wird mit dem Aetzstoffe der ätzenden Potasche zum Theil in Wasser, zum Theil (durch die enthaltene Andronie) in Luftsäure zersetzt (Berthollet über das ätzende Laugensalz in Crell's Ann. 89. I. 542); nicht minder auch mit dem Aetzstoffe des gebrannten Kalkes (Gren's Handbuch §. 1841). Schon Homberg (Mem. de l'Ac. de Paris. 1703) zersetzte das Oel mit gebrann-

tem Kalke in $\frac{15}{10}$ Wasser, so neuerdings W. B. Trommsdorff (de Oleis. Erfordiae 1765); aber keiner untersuchte die hervortretende Luft, welche bloſse — Stickluft ist! Also erzeugte die Wasserbase des Oels mit dem Aetzstoff, welcher im gebrannten Kalk enthalten ist, dieses Wasser. Die Salpetersieder gebrauchen eben diese Eigenschaft dieser Luft zur Zerstörung des Extraktivstoffes (der dädalischen Erde des Linné), welcher den Salpeter färbt und dessen Krystallisazion verhindert; mir dient sie, die Fettsäure aus dem Fett in Gestalt eines kalkerdigen Salzes, oder aus der Seife in Gestalt eines fettsauren Neutralsalzes darzustellen. Hierzu ist keine künstliche Temperatur nöthig, wenn man nur eine hinlängliche Menge von Kalk, nämlich die dreiſsigfache hinzu giebt, wodurch diese Luftsäure eine gröſsere Wirksamkeit, als selbst die wassersaure Luft hat, verräth, da diese nur bei erhöhter Temperatur wirkt.

§. 49. Zweitens kommt der Ätzstoff mit der Wassersäure darin überein, daſs er mit der Andronie und dem Säureprinzip wahre salpetrigte Säure erzeugt. Als H. Gmelin aus dem Salpeter in einer hessischen Retorte durch die stärkste Hitze die wassersaure Luft ausgetrieben hatte (Crell's Ann. 85, I. 3), blieb ein Salz zurück, welches den Veilchensaft grün färbte (ebend. S. 6), und von Geschmack

ätzend war (S. 14), aus welchem die Salzsäure durch Destillazion wahre salpetrigte Säure ausschied (S. 10). In diesem Rückstande konnte nichts anderes seyn, als erstens die Potasche des Salpeters, welche zur Erzeugung der salpetrigten Säure nichts beitrug, aufser dafs sie, so wie jede durch eine schwächere Säure abgestumpfte Base, die Übertragung des Säureprinzips aus stärkeren Säuren an jene begünstiget (§. 76); zweitens die Andronie der Salpetersäure als Säure, welche die Potasche neutralisirt (denn in diesem Versuche entwickelt sich blofs die wassersaure Luft der Salpetersäure §. 26); drittens der Ätzstoff, welcher seine Anwesenheit durch den ätzenden Geschmack verrieth: dieser bildet mit der Andronie noch nicht die salpetrigte Säure, bis nicht irgend eine vollendete Säure bei der Verbindung mit der abgestumpften Potasche ihr Säureprinzip an dieselbe hinübergiebt (Note 11). Ein anderes Mal erzeugt er mit ebenderselben Andronie wahre Luftsäure, wie wir es bereits an dem mit ätzenden Basen behandelten Alkohol (vorherg. §.) bemerkt haben; eben so mit der gemeinen Kohle, die gröfstentheils aus der Andronie besteht (in d. zweiten Prol.); oder mit der luftförmigen Kohle (dem Kohlenoxyde der Franzosen) s. Access. S. 423, die ein noch gröfseres Mengenverhältnifs der Andronie enthält. Um reinen Ätzstein zu erhalten, darf kein Staub auf dem

Kalke liegen, noch andere (die Faser ausgenommen) vegetabilische Unreinigkeiten beigemengt seyn; man darf auch keinen hölzernen Spatel zur Vermischung anwenden, sonst löset sich der vegetabilische Stoff darin auf, und obschon die Lauge keine Luftsäure mit der Kalkwasserprobe verräth, so findet man sie doch im Ätzstein, weil sich der vegetabilische Stoff in der Einkochungshitze zerlegt, d. h. die Wasserbase mit dem Ätzstoffe Wasser, und die Andronie mit eben demselben Luftsäure bildet, wobei der Ätzstoff verloren geht.

§. 50. Drittens kommt der Ätzstoff darin mit der wassersauren Luft überein, daſs er mit der Salzsäure die Berthollets'che Salzsäure erzeugt. Man kann dieselbe mit dem Mennige bereiten, welcher zwar in der höheren Temperatur und vorzüglich mit dem Vitriolöl eine Luft giebt, die wahre wassersaure Luft zu seyn scheint, in der That aber nur Ätzstoff in Luftform ist; denn wenn man auf den Mennig Salpetersäure anwendet, deren Vermögen, den Ätzstoff in Luftsäure zu verwandeln, in der Folge erwiesen werden soll, so entwickelt sich nur Luftsäure, von welcher doch im Mennige keine Spur enthalten war, wie ich Note 41 erwiesen habe.

§. 51. Viertens erzeugt sich aus dem Ätzstoffe und Schwefel Vitriolsäure; denn als Fourcroy über die Flüssigkeit, welche von

einem Wassersüchtigen abgezapft wurde, Alkohol abgezogen hatte, so fällte dieser die salzsaure Schwererde nicht, bis nicht ätzendes Ammoniak, oder ein anderes ätzendes alkalisches Salz zugesetzt wurde, welche durch ihren Ätzstoff den entsäuerten Schwefel, der vom Alkohol fortgerissen wurde, in Vitriolsäure verwandelten; was aber mit Schwefel Vitriolsäure, mit Salzsäure Berthollet'sche Salzsäure (§. 50), mit Andronie Salpeter- oder Luftsäure (§. 49) giebt, das hat wirklich die wesentlichsten Eigenschaften der Wassersäure, die sich für diese Erzeugungen von keinem anderen Stoffe vertreten läſst; was aber endlich mit Wasserbase in Wasser (§. 48) und Wärmestoff zurückkehrt, das hat auch die innere Mischung der Wassersäure, d. i. es besteht aus Wasser und dem Säureprinzip, welche Mischung Wassersäure heiſst.

§. 52. Nichts desto weniger ist es unläugbar, daſs der Ätzstoff auch ganz besondere Eigenschaften habe, welche man an der gewöhnlichen Wassersäure, die ihre unmittelbare Abkunft aus Wasser und dem zerlegten Wärmestoffe hatte, nicht bemerkt. Die e r s t e ist, daſs sich der Ätzstoff mit allen salzigen oder erdigen Basen [49]) und selbst in beträchtlicher

49) Bekanntlich hängt er der Kalkkerde so sehr an, daſs er im Glühen davon nicht getrennt wird, aus-

Menge mit dem Wasser, besonders wenn der basische Zustand des Wassers durch Temperatur erhöht wird (§. 108), verbindet, hingegen mit Metallen keine Verbindung eingeht, aufser nur dann, nachdem sie mit gewöhnlicher Wassersäure, z. B. der der Atmosphäre, schon vorher verkalkt sind, in welchem Falle sich auch die übrigen Säuren mit den Metallen verbinden. Um Mennig zu erzeugen, mufs das Blei schon vorher mit einer Gewichtszunahme = 0,10 nach gewöhnlicher Art verkalkt seyn; hierauf nimmt es aus der streichenden Flamme noch Ätzstoff = 0,05 auf. Regulinisches Kupfer könnte dem ätzenden Ammoniak unmittelbar seinen Ätzstoff entziehen, um sich damit zu verkalken; allein der Ätzstoff legt vielmehr ein Hindernifs in den Weg, welches die Verkalkung des Kupfers gar nicht zugiebt, obgleich schon vorher verkalktes Kupfer vom ätzenden Ammoniak gar wohl aufgelöst wird. Von der gewöhnlichen Wassersäure aber ist es bekannt genug, dafs sie

ser bei Anwendung des höchsten Grades der Temperatur; vermuthlich würde er sich nie trennen lassen, wenn sich nicht hohen Temperaturen eine verhältnifsmäfsige Menge Licht zugesellte; dieses aber fängt schon beim ersten Eintritte der Glühhitze an die wechselseitigen Anziehungen der Bestandtheile des Wärmestoffes zu schwächen (§. 129 u. fg.), wodurch das Band in den Stand gesetzt wird, einen dieser Bestandtheile an taugliche Substrate anzuknüpfen; ein höherer Grad der leuchtenden Tempe-

sich in beiden Eigenschaften gerade ins Entgegengesetzte entfernt.

Der zweite Unterschied, mit welchem der Ätzsoff von der gewöhnlichen Wassersäure abgeht, ist seine grofse Tendenz, sich mit schwächern Säuren zur stärkern Säure zu synsomatisiren, wozu aber die aufliegende Atmosphäre entsäuert werden mufs (Note 11). Diese Tendenz erstreckt sich bisweilen aufser seinen Umfang, um sich das bedingte Mittel aus der Ferne zu geben [50]); die gewöhnliche Wassersäure geht zwar dieselben Synsomazien ein; allein

ratur hebt das Band selbst auf (§. 152), wodurch Säuren und Basen entgeistet werden. Für diese Wirkung fehlt es (a. a. O.) an andern Beispielen, als dem der Wassersäure und Wasserbase; man begreift also, wie es den Ätzstoff zerstöre, ohne die Kalkerde zu entgeisten.

50) Auf ein Pfund gebrannten, im Wasser abgelöschten breiartigen Kalkes (von welchem ein Theil im reinen Wasser fast gänzlich verschwand, ob er gleich schon mehrere Jahre in diesem Zustande aufbewahrt worden war) gofs ich aus einer an eine Seitenöffnung vermittelst Blasen angebundenen Retorte, die eine Wendung zuliefs, dafs man von der enthaltenen Flüssigkeit, so viel man wollte, hinein giessen konnte, kleine Mengen (geruchloser) Salpetersäure; schon bei der ersten Zugiefsung entstand ein merkliches Aufbrausen; nichts desto weniger zog die mit der Flasche verbundene Röhre das Wasser an, anstatt dafs sie es zurückstofsen sollte; die leere Blase, welche an die Mündung der Flasche angebunden war, wurde nicht aufgeblasen, sondern

dazu muſs das Säureprinzip als bedingtes Mittel selbst frei entgegen kommen, und durch das

vielmehr ganz in die Flasche gezogen. Dieses Hineinziehen wird nach und nach vermindert, so daſs sie endlich mit den letzteren Porzionen durch die reinste Luftsäure aufgeblasen wird; in der Flasche bleibt Kreide zurück, welche nicht selten den zwölften Theil des Kalkes beträgt, und vermuthlich zum gröſsten Theile in Kreide verwandelt worden wäre, wenn sie nicht von der Salpetersäure aufgelöst worden wäre. Wenn man aber auf eine gleiche Menge gleichen gebrannten Kalkes plötzlich eine groſse Menge Salpetersäure gieſst, so wird die Blase durch eine Luft aufgeblasen, in welcher die Kerze mit vermehrtem Lichte fortbrennt; aber im folgenden Augenblicke wird, obgleich das Aufbrausen fortdauert, eben diese Luft nicht nur eingesogen, sondern die ganze Blase eben so hineingezogen, wie mit einer minderen Menge. Diese Einziehung der Luft zeigt eine Verbindung mit der atmosphärischen Luft, die in den Gefäſsen enthalten war; weſshalb der Erfolg nicht der Salpetersäure allein anzugehören scheint. Auch die bloſse Atmosphäre ohne Salpetersäure hat eben dasselbe Vermögen, den Ätzstoff zur wirklichen Luftsäure zu ergänzen. Bekanntlich wird die Bittersalzerde im gebrannten Zustande nicht leicht luftsauer, weil sie keinen Bestandtheil der Luftsäure zurück behält (Note 35) und also nicht ätzend ist (§. 53); wenn sie aber aus dem Bittersalze durch ätzende Potasche gefällt worden ist (§. 46 zu Ende), so läſst sie sich in Berührung mit der Atmosphäre nicht trocknen, ohne daſs sie die Eigenschaft, mit den Säuren aufzubrausen, in dem Grade erlangt, wie sie jene hat, welche durch luftsaure Potasche niedergeschlagen worden ist; der Ätzstoff, welcher aus der

mitgebrachte Band Ursache werden, da sie im vorherg. Falle Wirkung war.

Potasche in die Bittersalzerde überging, war einst ein Bestandtheil der Luftsäure des Kalksteins, der ihm nach mäſsigem Brennen ganz allein zurückblieb (§. 29.). Als er aus dem Kalke in die Potasche, und aus dieser in die Bittersalzerde wanderte, erlitt er, da die Atmosphäre ausgeschlossen blieb, keine Veränderung; allein nachdem die Atmosphäre mit diesem Gaste der Bittersalzerde durch längere Zeit in Berührung kommt, so tritt sie ihm jenes Etwas ab, womit er in die ursprüngliche Natur der wahren Luftsäure zurück versetzt wird. Jene Luftsäure, welche Priestley aus dem mit etwas Wasser benetzten Kalke erhielt (§. 29, erste Weise), kömmt nur dann zum Vorschein, wenn man den Versuch in einer irdenen Retorte vornimmt, welche nämlich die atmosphärische Luft durchläſst; aus einer gläsernen beschlagenen oder irdenen Retorte und bloſsem Wasser aber erhält man keine Spur von Luftsäure (a. a. O.). Um zu erfahren, welcher Theil der Atmosphäre es eigentlich sei, der den Ätzstoff in Luftsäure verwandelt, verschloſs ich einen Theil Kalkwasser und 6 Theile, vorher mit eiskaltem Wasser (Note 36) gewaschener, atmosphärischer Luft in eine Flasche, die mit einem dichten sehr stark eingetriebenen Korkstöpsel und einer doppelten Blase verschlossen wurde, und lieſs alles so drei Monate stehen. Unter dieser Zeit wurde das Kalkwasser manchmal geschüttelt, wobei es nicht nur einen Bodensatz, sondern auch eine Rinde an die Seiten der Flasche absetzte, welche luftsaure Kalkerde waren; da der Ätzstoff unter der Erzeugung dieser Luftsäure verloren ging, die atmosphärische Luft aber von der Luftsäure vorher gereinigt war, so muſste diese aus dem Ätzstoffe und

§. 53. Will man wissen, woher dieser Unterschied der wahren Wassersäure von ihrem

einem der noch übrigen Theile der atmosphärischen Luft neu erzeugt worden seyn. Um zu sehen, welcher dieser Theile dazu gedient hatte, versuchte ich einen Theil dieser Luft; bei der Einsenkung der Flamme einer kleinen Wachskerze konnte man keine groſse Verschiedenheit bemerken; aber die eudiometrische Probe, welche mit eben derselben Salpeterluft angestellt wurde, gab folgende Resultate. Die atmosphärische Luft, welche zu einem gleichen Volum Salpeterluft hinzu gegeben wurde, verminderte sich an der Skale auf 145, die Luft aus der Flasche auf 143. Als von neuem eine gleiche Menge Salpeterluft hinzu gegeben wurde, verminderte sich die erste auf 241, die letztere auf 235. Als zur ersten eine gleiche Menge atmosphärische Luft hinzu gegeben wurde, verminderte sie sich auf 300, zur zweiten aber eine gleiche Menge der Luft aus der Flasche, auf 288: also muſste der Theil der atmosphärischen Luft, welcher den Ätzstoff des Kalkwassers wieder zur Luftsäure ergänzte, die Stickluft gewesen seyn. Da nun aber die Stickluft aus Andronie und Wassersäure besteht (wie ich in der zweiten Prol., vorzüglich Access. S. 413, bewiesen habe), die Luftsäure aber, welche aus dem Ätzstoffe entstehen soll, eben derselben Andronie bedarf, so bleibt fast kein Zweifel übrig, daſs es die Andronie sei, was die Stickluft zu dieser Ergänzung beiträgt; endlich aber versetzt ein Versuch, welcher in der zweiten Prol. S. 210 angeführt wird, diese gegründete Vermuthung in die vollkommenste Evidenz; denn da trifft gar nichts zusammen als der reine Ätzstoff und die reine Andronie, welche nach Hinzukunft des Säureprinzips reine Luftsäure abgeben. Die Luftsäure selbst dient

sonst gewöhnlichen Zustande abkomme, so darf man nur auf ihren Ursprung zurücksehen: im

zur Verwandlung ätzender Basen in luftsaure nur als Ergänzungsmittel. Der einfachste Beweis liegt in der beträchtlichen Menge der Wassersäure, welche zurückbleibt, wenn man Kalkwasser mit reiner Luftsäure niederschlägt; diese Wassersäure ist keine von der gewöhnlichen Art, denn sie verbindet sich in viel größerer Menge mit Wasser als die gewöhnliche, weſshalb man auch mit starker Kalkmilch mehr erhält, als mit Kalkwasser. Priestley (VI. Abschn. 14) erkannte auch schon den Unterschied, daſs sich diese Luft mit der wasserbasischen gemischt nicht in einer, sondern in mehreren auf einander folgenden Explosionen anzünden läſst; Saussure d. jüng. bemerkte auch schon, daſs keine Luftart den Gewächsen tödtlicher ist (Crell's Ann. 98. I. 33), als diese; vermuthlich ist sie auch Thieren schädlich, und wirft dadurch die Scheidewand um, die man zwischen Luft und Gas setzen wollte. Diese Erscheinung hat also nichts Unterschiedenes von der ätzenden Eigenschaft, welche dem luftsauren Ammoniak zurück bleibt, indem es ätzende Potasche, oder der luftsauren Potasche, indem sie gebrannten Kalk auf eigene Kosten luftsauer macht. Man könnte sich zwar vorstellen, daſs die Luftsäure in das Kalkwasser hinein, der Ätzstoff aber in Luftform herausginge, und da sie aus dem Ammoniak in die Potasche, von dieser aber in den Kalk übertritt, den Ätzstoff nöthige, den umgekehrten Weg aus der Kalkerde in die Potasche und aus dieser in das Ammoniak zu nehmen; allein wir sahen schon §. 29 (zu Ende dess.), daſs schwache Säuren an ätzenden Basen ein groſses Hinderniſs antreffen; viel begieriger hascht der Ätzstoff nach seiner Ergänzung aus andern Mischungen,

ersten Falle des §. 49 hat der Ätzstoff seinen Ursprung aus der Salpetersäure; eben dasselbe

die einen dazu dienlichen Bestandtheil enthalten; die Luftsäure aber enthält gerade den Theil, dessen der Atzstoff zu seiner Ergänzung in Luftsäure bedarf, und bleibt nach Abgebung dieses Theiles selbst als Ätzstoff übrig. Die relative Stärke der Base bestimmt den Übergang dieses Theiles der Luftsäure aus einem Ätzstoffe in den andern. Daſs wirklich kein Tausch vorgehe, sieht man schon daraus, daſs in der Mitte der reinen Luftsäure weder ein starres (Scheele von Luft u. Feuer §. 95) noch ein zur breiartigen Konsistenz durchnäſstes Stück gebrannten Kalkes (Note 42) die mindeste Veränderung erleidet; auch erleidet ein starres Stück gebrannten Kalkes in einer luftsauren Potaschenlauge gar keine, bis die Mischung erwärmt wird; aber auch wenn sie erwärmt wird, so geschieht der Anfang der nachfolgenden Veränderungen nicht durch den Übergang weder der Luftsäure selbst, noch eines ihrer Bestandtheile aus der Potasche in den Kalk, sondern durch den Übergang der freien Andronie, welche in der Potasche lag; die Luftsäure der Potasche aber giebt die ihrige nur hinzu, in so fern die erstere zur Ergänzung nicht hinreicht, denn zur Sättigung von 34 Theilen Kalkerde würde die Luftsäure, welche in 23 Theilen frisch gebrannter Potasche enthalten ist, ganz verwendet werden müssen; allein in diesem Verhältnisse wird zwar die Kalkerde luftsauer, aber mit Andronie wohl versehene Potasche verliert von ihrer Luftsäure fast gar nichts (daſs sie nichts desto weniger einen stärkeren Geschmack gewinnt, kommt von der Wiederkehr des Baseprinzips aus der Kalkerde an jenen Theil der Potasche, der vorher durch die Andronie abgestumpft war); deſshalb

Band, das ehemals die Wassersäure mit der Andronie durch ein gemeinschaftliches Säure-

wird den Pharmazeuten vorgeschrieben, drei Theile Kalk zu einem der Potasche zu nehmen. Allein bei geringerem Gehalt an Andronie bleibt ein Theil Kalk im auflöslichen Zustande, und verunreinigt die Ätzlauge und den Ätzstein; ganz reine Ätzlauge, d. h. solche, welche die Proben sowohl mit Kalkwasser als mit luftsaurem Wasser aushält, zu erhalten, dient nur folgende Weise: gemeine Potasche wird in Wasser aufgelöst, dann ganz starrer Kalk in grofsen Stücken im vierfachen Gewichtsverhältnifs in die Auflösung geworfen und die Mischung gekocht; davon wird nicht mehr zerfallen, als was in der Potasche und seiner Luftsäure Andronie findet, folglich kann auch bei gänzlicher Zerlegung der Luftsäure kein Kalk aufgelöst werden, auch wird alle Lauge ablaufen, weil das Aufquillen, das nur im ätzenden, aber zerfallenen Kalke seinen Grund hat, ganz vermieden wird. Dafs jene Andronie, von der ich erwiesen habe, dafs sie einen wesentlichen Bestandtheil der Potasche ausmache, von dem Ätzstoffe des Kalkes nicht ergriffen werde, versteht sich daraus, dafs Potasche Potasche verbleibt; nur jene, mit welcher die Potasche neutralisirt war, geht jene Verbindung ein; als ich daher eine mit Andronie reichlich versehene Potasche mit gebranntem Kalke in den ätzenden Zustand versetzte, diese Lauge aber so lange im Keller liefs, bis sie sich gänzlich mit Luftsäure gesättigt hatte, so zeigte sich (nach der in d. zweiten Prol. §. 59 angegebenen Weise (keine Spur rückständiger freier Andronie. Wird diese Potasche eingesotten, geglühet und gewogen, so bedürfen 23 Theile nun nicht mehr als 34 Theile neugebrannten reinen Kalkes, um neuerdings vollends ätzend zu seyn, weil der Anfang

prinzip verband, der Verbindung, welche durch ihr materielles Substrat und ihr Säureprinzip

der Ergänzung nun nicht mehr durch die freie Andronie, sondern unmittelbar durch die Luftsäure selbst beginnt. Wenn die bis hierher ausgeführte Betrachtung die Voraussetzung eines Tausches zwischen Luftsäure und Ätzstoff verdächtig gemacht hat, so wird sie es noch mehr dadurch, daſs die Erzeugung der Luftsäure im gebrannten Kalke schlechterdings nicht weiter geht, als so weit der darin befindliche Ätzstoff hinreicht; sie geht sogar dann nicht weiter, wenn noch eine kleine Menge durch Kalkwasser fällbare Luftsäure in der Potasche übrig ist; denn wenn man die Potasche durch sehr kleine Mengen Wasser vermittelst sehr oft wiederholten Aufgieſsens, Umrührens und Durchseihens endlich ganz aus der Kalkerde geschieden hat, so fährt das Wasser doch noch immer fort, einen Theil auszuziehen, der aber mit luftsaurem Wasser, luftsaurem Ammoniak und Sauerkleesäure gefällt wird, jedoch so mild ist, daſs ich ihn ehemals irrig für halbentbasirte Kalkerde hielt, die doch wirklich vollendete, aber nur nicht ätzende ist. Wenn Kalkwasser der Atmosphäre ausgesetzt wird, so erhält es Häutchen, die, wenn sie abgenommen werden, sich durch lange Zeit fortsetzend erneuern, (der nach seiner Ergänzung strebende Ätzstoff muſste hier sammt seiner Base der ergänzenden Quelle bis an die Oberfläche entgegen gegangen seyn); endlich aber erreichen die Kalkhäutchen ihr Ende. Nichts desto weniger hat die Flüssigkeit dennoch einen Geschmack, der aber sehr mild ist, und obige Reagenzien schlagen aus ihr noch Kalkerde nieder; selbst die Atmosphäre thut dieſs, aber sehr langsam und in anderer Form, denn es erfolgt nur eine Trübung, die sich langsam in einen kreidigen Bodensatz

eben so gut Luftsäure als Salpetersäure hätte seyn können, die Eigenschaften gab, durch welche sie nur Salpetersäure und nicht Luftsäure war, liegt noch unverändert in dem Theil der Wassersäure, der in der Mischung als Ätzstoff übrig ist: also behält dieser Theil noch die Neigung bei, sich mit allen Basen, nur nicht mit Metallen, zu verbinden; er eignet sich auch die wegen Verlust des gemeinschaftlichen Säureprinzips (Note 17. IX. e.) verlorne Andronie wieder zu, sobald er das dazu bedingte Säureprinzip wieder erlangt; er giebt endlich der wieder hergestellten Verbindung alle die Eigenschaften der Salpetersäure, die weder in dem materiellen Theile des Substrates, noch in der Begeistung ihren Grund haben, daher entsteht auch nur Salpetersäure, wo doch in andern Fällen, z. B. von der Säurung durch Elektrizität (Note 102) gleichzeitig Salpeter- und Luftsäure entsteht. In den übrigen Fällen des 49 §. hatte der Ätzstoff seine Abkunft aus der Luft-

abscheidet. Erst hier begann eine direkte Verbindung der atmosphärischen Luftsäure mit der Kalkerde, die aber nichts mehr enthält, was ihr auf dem halben Wege entgegen geht; sie bedarf auch viel längerer Zeit, wenn sie nicht im konzentrirten Zustande ist, wefshalb diese zweite Wirkung als ein ganz unterschiedener Naturprozefs anzusehen ist, der deutlich zeigt, dafs sich der vorhergegangene nur auf die Menge des gegenwärtigen Ätzstoffes beschränkte.

säure. Ich bewies schon §. 29, daſs nach der Entbindung der Luftsäure aus Kreide durch höhere Temperatur ein beträchtlicher Theil in dem gebrannten Kalke zurückbleibt, welcher aber ferner keine Eigenschaft der Luftsäure hat, sondern den Ätzstoff darstellt; dieser Ätzstoff ist nun abermals nichts als die reine Wassersäure der Luftsäure (ich kann keine Rechenschaft geben, wohin der zweite Theil ihres Substrates, die Andronie, gekommen sei: vermuthlich ging er mit der Luftsäure als Stickluft weg, welches ich aber zu beobachten unterlieſs; genug, die Andronie ist ihm entgangen, wie im Salpeter umgekehrt der Androie der gröſste Theil der Wassersäure allein entgeht): sie enthält aber noch dasselbe Band, das vorher der Wassersäure die Aneignung zur Andronie, und dieser Verbindung die besondern Eigenheiten der Luftsäure gab, (den einzigen Grund, warum sie Luftsäure und nicht Salpetersäure ist): sie folgt also noch ihrer mitgebrachten Tendenz, sich mit fast allen Basen, nur aber nicht mit unverkalkten Metallen, zu verbinden, und reiſst mit Macht aus der Salpetersäure oder der Atmosphäre die Andronie an sich, um damit Luftsäure zu werden, ohne daſs sich zugleich auch eine Spur von Salpetersäure bilde.

§. 54. Reiner Ätzstoff (der luftförmige) zerlegt die Luftsäure nicht, weil keine Ursache zugegen ist, welche die Andronie aus einem

Ätzstoffe in den andern leitet; liegt er aber in einer Base, z. B. dem Kalkwasser, so entspricht die Luftsäure der Anziehung der Base zur Luftsäure auf dem kürzesten Wege d. h. durch Überlassung ihrer Andronie, um den Ätzstoff in Luftsäure zu verwandeln, (dafs die Anziehung der Basen Synsomazien begünstige, welche stärkere Säuren bilden, zeigt die Anziehung der Schwefellebern nach Wassersäure, die der Schwefel für sich nicht anzog; der Phosphor kann durch aufgelöste Potasche nicht neutralisirt werden, ohne in Phosphorsäure überzugehen). Liegen der Ätzstoff und die Luftsäure in zwei, aber gleichartigen Basen, so tritt der erste Fall ein; sind die Basen verschieden, so dafs der Ätzstoff in der relativ schwächeren Base liegt, so ist seine Anziehung zur Andronie der Luftsäure, die in der anderen Base liegt, durch die mehrere Kraft dieser Base verhindert, aber sie wird begünstigt, wenn der Ätzstoff in der stärkeren Base liegt. Reiner Ätzstoff aber, der aus der Luftsäure abkam, zerlegt allerdings die Stickluft. Der Rest der Luftsäure, welche den Ätzstoff einer Base ergänzt hat, ist nun selbst Ätzstoff; dieser zieht nun die Andronie aus der Stickluft mit erstaunlicher Gewalt an, und zieht sich mit derselben in einen kleineren Rauminhalt zusammen. Dieses beobachtete ich, als ich eine Auflösung von gemeiner Potasche, welche frisch gebrannt

war, mit Luftsäure sättigte. Der Apparat bestand aus zwei tubulirten Retorten, deren erste die aufbrausende Mischung enthielt, und mit ihrem gekrümmten Schnabel in die zweite reichte, welche die Auflösung der Potasche enthielt, in welche das Ende der Röhre der ersten Retorte eingetaucht war; das Ende der Röhre der zweiten Retorte war in das Wasser eines kleinen offenen Gefäfses eingetaucht. Die Mündung der ersten war genau verstopft und die Fugen zwischen beiden vollkommen geschlossen; da die Potasche zum Theil ätzend war, so mufste der Ätzstoff vor allem ergänzt, dadurch aber die Luftsäure zum Ätzstoff werden. In der zweiten Retorte war also luftförmiger Ätzstoff und dieser befand sich mit der äufseren Luft im Gleichgewichte der beiderseitigen Elastizitäten, denn das Wasser in der Röhre der zweiten Retorte erhielt sich mit dem äufseren Wasser, in das sie versenkt war, in gleicher Höhe; wurde nun der Stöpfel der ersten Retorte ausgezogen, wodurch atmosphärische Luft eindrang, so wurde diese von dem luftförmigen Ätzstoffe der zweiten Retorte augenblicklich durch das Wasser hindurch 51) angezogen, und der Rauminhalt

51) Ein solches Hinabsteigen der Luft in einer Flüssigkeit, welche vielmal schwerer als sie selbst ist, ist zwar selten, jedoch nicht ohne Beispiel. Eine

von beiden vermindert, denn zuerst drückte die eindringende atmosphärische Luft die Auflösung in der gekrümmten Röhre der ersten Retorte bis an die Mündung derselben hinab, und stieg von da an in Gestalt von Blasen durch die Auflösung bis in die enthaltene Luft der zweiten Retorte, welche jedoch dadurch gar nicht vermehrt, sondern vielmehr so sehr vermindert wurde, daſs das in dem kleinen Gefäſse enthaltene Wasser alsogleich in der Röhre der zweiten Retorte emporstieg. Das Band muſste sich hier durch die Auflösung verbreitet haben, denn sonst wäre keine Ursache, warum die atmosphärische Luft nicht lieber durch das leichtere Wasser des kleinen am Ende der zweiten Röhre angebrachten Gefäſses, als durch das mit Salz beschwerte niederstieg. Ein gleiches Wunder ereignet sich hier auch auf der andern Seite, wenn der Ätzstoff des gebrannten Kalkes der Andronie einer Luftart entgegen geht; füllt man eine

Flasche, welche mit einem nicht genau passenden Glasstöpfel verstopft war, enthielt eine gröſsere Menge Kupferfeile mit Ammoniak gemischt, um Kupferammoniak zu erhalten. Die erhabnere Mündung der Flasche lieſs um den Stöpfel eine Vertiefung, auf welche ich beständig Wasser goſs, um zu sehen, ob sich unter der Auflösung eine Luft entwickle; allein die atmosphärische Luft stieg vielmehr durch dieses Wasser in die Flasche hinab.

klafterhohe Röhre mit Kalkwasser, und setzt sie in einem völlig ruhigen Orte der Atmosphäre aus, so wird allmälig fast der ganze Gehalt in Kalkhäutchen verwandelt; man hat diesen Erfolg tausendmal gesehen, aber vielleicht nicht bedacht, daſs die Kalkerde zu diesem Zwecke der Andronie klafterhoch entgegengehen [52]) müsse. Dieses Entgegengehen hört auf, sobald keine Luft ferner zerlegt, sondern unzerlegte Luftsäure angezogen wird, welche sich in jede Tiefe der Flüssigkeit senkt (Note 49 zu Ende). Man sieht hieraus, daſs die Stickluft ihre Andronie viel weniger zurückhält, als die Luftsäure.

§. 55. Durch das bisher Angeführte (§§. 46 — 53) ist zwar die zweite Frage (§. 45) so beantwortet, daſs von keiner Seite derselben etwas Unerklärtes übrig gelassen wäre; allein hiermit ist für die erste Frage (a. a. O.): ob der Ätzstoff von dem Baseprinzip ganz unterschieden, oder vielleicht mit die-

52) Auch dieses Entgegengehen ist nicht ohne Beispiel. Wenn man ein Metall in einem Zylinder aus seiner Auflösung fällt und dieses bereits ruhig im Grunde des Gefäſses liegt, so wird es schnell emporsteigen, wenn man eine mit Hydrothionluft gefüllte Kugel mit unterwärts gekehrter Öffnung darüber legt.

sem ein und derselbe Gegenstand sey, noch gar nichts gethan, aufser dafs schon (§§. 44. 46. 47) Beispiele aufgestellt wurden, welche auch zum Beweise dienen, dafs dieselben Basen im unvollendeten, im vollendeten aber nicht ätzenden, und endlich im vollendeten und zugleich ätzenden Zustande vorkommen, und dafs sie in jedem dieser Zustände ganz andere Eigenschaften zeigen; aber man könnte diese Eigenschaften noch durch die Voraussetzung erklären, dafs diese verschiedenen Zustände verschiedene Grade der Sättigung des Substrats mit dem Baseprinzip wären, und daher zur Erklärung ihrer Verschiedenheiten nur eine Substanz (nicht zwei) angenommen werden dürfte; allein nachdem erwiesen ist, dafs der Ätzstoff Wassersäure sey, diese Voraussetzung aber Ätzstoff und Baseprinzip für eines nimmt, so würden die, welche die Wassersäure für das wahre Säureprinzip annehmen, durch diese Voraussetzung eingestehen, dafs auch die Basen wenigstens Oxyde und im ätzenden Zustande wahre Säuren wären, wodurch wenigstens einer Parthei so viel abgewonnen wird, dafs sie ihren Sauerstoff aufgeben, oder einen Unterschied zwischen Ätzstoff und Baseprinzip zugeben mufs.

§. 56. Allein polemische Animositäten (vorherg. §.) haben selten für die Begründung der Wissenschaften ein Verdienst. Man

läſst öfters nur Schwächen gegen Schwächen zu Felde ziehen, und eine einzige bisher übersehene Erscheinung sagt nicht selten den Kämpfern: ihr habt beide unrecht; denn eine Wahrheit ist es nicht deſshalb, weil der andere irrte, sondern sie muſs ihren Grund an sich selbst haben. Ist daher Ätzstoff und Baseprinzip wirklich verschieden, so stehen sie entweder im wechselseitigen Bezuge, d. h. das eine ist die Bedingung des anderen; oder es muſs unvollendete Basen geben, die doch ätzend sind, es muſs das Baseprinzip andere Eigenschaften und Verhältnisse geben, als der Ätzstoff. Habe ich letzteres bewiesen, so fällt die Zuflucht zu einem Bezug und die Nothwendigkeit seinen Grund aufzusuchen von selbst weg.

§. 57. Die luftsaure Potasche befindet sich im neutralen, folglich abgestumpften Zustande; in der Berührung mit gebranntem Kalke geht unter gehörigen Umständen die Andronie aus einem Ätzstoffe in den andern hinüber: dadurch geht nur eine Veränderung in beiden Säuren, keine aber in der Potasche vor; sie muſs also in dem Zustande zurückbleiben, den sie im Neutralsalze hatte. Diese aus Gründen entstandene Vermuthung bewährt sich vollkommen durch die Erfahrung: denn wenn sehr weniges Wasser angewendet wird, um eine sehr starke Lauge zu erhalten, so

fällt diese Lauge aus dem Kalkwasser durch Entziehung des Baseprinzips fade Kalkerde, mit eingekochter Lauge geht diese Fällung, da sich die Lauge aus dem Wärmestoff vollendet hat, nicht mehr an. Herrn Cavendish hätte seine Salpetererzeugung nicht gelingen können, wäre die ätzende Potasche nicht eine entbasirte (§. 136.). Ammoniak, das aus einer feuerfesten Säure durch mäſsige Temperatur ausgetrieben worden, ist unvollendet (§. 36); bisweilen gränzt es sehr nahe an den Grad der Abstumpfung, der ihr Zerfallen nothwendig machen würde; fängt man dieses Ammoniak in einer Vorlage auf, in der eine flüssige starke Säure vorgeschlagen ist, wodurch es noch mehr abgestumpft wird, so zerfällt es im Augenblicke der Berührung in Luftarten. Sowohl dieses Ammoniak, als jene Potasche sind also nur unvollkommen basirt, aber doch beide ätzend, [53]) folglich taugliche

53) Da zum Ätzstoff nicht mehr gehört als reine Wassersäure, die vorher Bestandtheil irgend einer andern Säure war (§. 53), so ist es in den meisten Fällen nicht schwer, seine Abkunft anzugeben; bisweilen kommt er nicht aus der Säure des Neutralsalzes, sondern folgte als solcher der Base, als sie sich mit der Säure verband, und blieb nach ihrer Trennung an derselben zurück; bisweilen kommt er aus der Luftsäure, die sich oft in Neutralsalzen als fremder Gast befindet, was H. Örsted (Materialien zu einer

Beispiele zum Beweise des obigen Satzes (vorherg. §.)

§. 58. Der Unterschied der Eigenschaften des Baseprinzips und der des Ätzstoffs ist so grofs, dafs sie sich in den meisten Rücksichten ganz entgegengesetzt sind: eine unvollendete Base erlangt in verschlossenen Gefäfsen durch blofses Glühen das Baseprinzip, an dem es ihr bisher mangelte, wefshalb dieses für völlig immateriell anzusehen ist; den Ätzstoff hingegen nur aus zerlegten Säuren, deren Bestandtheil er war. In sehr hoher Temperatur, die eine Verglasung bewirkt, hat es zwar das Ansehen, als hätte sich auch das Baseprinzip vermindert, allein nur scheinbar; denn die verminderte Reakzion kömmt nur von der stärkeren Bindung des Baseprinzips durch das Band: defshalb erhöhen jene Mittel, welche direkt auf das Band wirken, die Reakzion; der Ätzstoff hingegen wird durch hohe Temperatur in sichtbarer Form wirklich weggeschafft, wie wir an dem todtgebrannten Kalke wirklich das Bei-

Chemie des 19ten Jahrhunderts I. 44) meisterhaft bewiesen hat. Einer strengen Prüfung der geschiedenen Theile kann der Aufschlufs für jeden einzelnen Fall nicht entgehen, wohin ihr zweiter Theil gekommen sei.

spiel haben. Das Baseprinzip ist eigentlich das, was die Säuren anzieht und von den Säuren angezogen wird; der Ätzstoff hingegen legt der Anziehung der Säuren Hindernisse in den Weg (§. 47).

§. 59. Die Verhältnisse (relativen Eigenschaften) des Baseprinzips und des Ätzstoffs sind nicht minder verschieden; wenn sie auch irgendwo übereintreffen, so ist es bloſser Zufall. Das Baseprinzip bildet für sich niemals Säuren: es befindet sich zwar an einem Theile jener Säuren, die ein neutrales Substrat haben; allein dieser Theil verbleibt immer Base, wenn gleich das Ganze eine Säure ist. Der Ätzstoff strebt immer nach dem Theile, den er verloren hat, um wiederum die Säure zu werden, aus der er entstand. — Das Baseprinzip verbindet sich nur mit Substraten, die für Basen taugen; der Ätzstoff nur mit wirklichen Basen. Hier liegt zwar nichts im Wege, das sie hinderte, sich gleichzeitig mit demselben Substrate zu verbinden, aber das Zusammentreffen wäre doch immer bloſs zufällig. Die ätzende Potasche hält den Ätzstoff schlaffer zurück, als der gebrannte Kalk, weil jener ihn mehr an animalische Stoffe übertreten läſst als dieser; wir sahen aber (§. 44), daſs das Kalkwasser sein Baseprinzip an die geschmacklose Potasche überläſst, und doch übergiebt es seinen Ätzstoff nicht

der Schwererde (§. 47), welche ihn doch der Potasche entzieht (§. 43), aber als stärkste Base (nach dem Grundsatze Note 17. V.) das Baseprinzip im schlaffesten Grade bindet. Dafs also geschmacklose, vollendete und ätzende Basen nur im Grade von einander unterschieden wären, kann nur für den Wahrscheinlichkeit haben, der aus der Chemie kein eigenes Studium macht; wer hingegen die Erscheinungen im Zusammenhange zu betrachten gewohnt ist, mufs diese Meinung mit der ganzen Natur im Widerspruche finden.

§. 60. Also ist die Abstumpfung, welche die Basen von den Säuren erleiden (§§. 35 — 44) eine blofse Verminderung des Baseprinzips ohne allen Bezug auf den Ätzstoff, der an der Base verbleiben, ausgetrieben, ergänzt, der Säure durch Synsomazie einverleibt, aber niemals durch Säuren vermindert werden kann; es ist also das blofse Baseprinzip, was eben dieselben Veränderungen von den Säuren erleidet, welche das Säureprinzip von den Basen erlitt (§§. 31 — 34). Hierzu wäre gar kein anderer Beweis nöthig, als jener, den die Analogie anbietet; denn wirken die Säuren nicht anders auf Basen als die Basen auf Säuren, so werden auch schwächere Säuren aus den Basen durch stärkere Säuren ausgeschieden, wie schwächere Basen aus den Säuren durch stärkere Basen, doch mit der

gleichen Ausnahme, dafs ein Theil der schwächeren Säure mit der gemeinschaftlichen Base in Verbindung bleibt, ohne ausgeschieden zu werden, weil zwei zur Sättigung hinreichende Mengen der Säuren nur mit einer solchen Menge der Base zusammentreffen, wodurch diese weit mehr abgestumpft wird, als sie es mit einer der Säuren vorher war; mehr abgestumpfte Basen aber ziehen schwächere Säuren den stärkeren vor und würden die schwächere Base mit Ausschlufs der stärkeren ganz allein wählen, wenn sie nicht auch nach dem Mafse dieser mehreren Abstumpfung erstens gleichzeitig gröfsere Massen der Säuren den kleineren vorzögen, zweitens mehrerer Säure als in ihrem vollendeten Zustande bedürften [54]:

54) Da die abgestumpften Basen die vollendeten Säuren nicht merklich abstumpfen, so verlassen uns alle Merkmale der Sättigung; diejenigen, welche in dieser Verlegenheit zur Krystallisaziou ihre Zuflucht nehmen, irren sich noch am meisten, denn diese ist eine Wirkung der amphoterischen Kraft der neutralen Aggregativtheilchen, die oft zum Ersatz einer mehreren Abstumpfung eines Theiles freie Säure oder Base fordert. Dieses sehen wir sehr deutlich an dem Borax, dessen abgestumpfte Base eine ungeheure Menge Sedativsalz aufnimmt, aber doch nur mit der kleinsten in Krystallen anschiefst. Ich bediente mich zur Bestimmung der Sättigung der Auflösbarkeit der abgestumpften Base, welche allzeit um so viel mehrere Säure fordert, je abgestumpfter die Base ist.

wenn also nach Hinzukunft der stärkeren Säure auch noch die schwächere vermehrt wird, so bringt diese Vermehrung theils defshalb, weil sie die Base noch mehr abstumpft, theils weil sie allein hinlänglich wird, die mehr fordernde Base zu begnügen, den bereits an die stärkere Säure übergegangenen Theil der Base beinahe ganz in die schwächere Säure zurück, welches durch nichts gehindert werden kann, als bei erhöhter Temperatur durch die mehrere Elastizität der schwächeren Säure und die mehrere Feuerfestigkeit der gemeinschaftlichen Base in solchem Abstande, der zwar für sich der zertrennenden Kraft des Wärmestoffs noch nicht unterliegt, aber ihr bei Hinzukunft der kleinsten Kraft, welche die Feuerfestigkeit der Base unterstützt, unterliegen mufs.

§. 61. Diese aus der Analogie abgeleiteten Eigenschaften der Basen bewähren sich vollkommen in der Erfahrung. B. Berthollet, der gerade nur für meine Grundsätze gearbeitet hat, stellt, so wie für die Säuren, also auch für die Basen, sehr zahlreiche Beispiele zusammen (a. a. O.). Wenn man im Wasser aufgelöste Neutralsalze in den inneren Theil des Voltaischen Apparats stellt, in welchem er begeistete Körper erschöpfet, um den Raub in seine Pole überzutragen (§. 158), so verlieren die Theile des Neutralsalzes ihren

Zusammenhang: die Erden werden gefällt, die Sode des Kochsalzes wächst in Schimmelähnlichen Figuren aus (besonders am Kupfer), das Ammoniak verfliegt, aber ein Theil sowohl der Säure als der Base, wirft sich auf die Metalle, welche verhältnifsmäfsig schwächere Basen sind. Das belehrendste Beispiel aber geben uns die Tropfsteine und die Tofe. Diese Steine, welche aus Kalkerde, Thelyke und etwas Eisen bestehen, binden wegen ihres sehr abgestumpften Zustands (vorherg. §.) eine so grofse Menge Luftsäure, die mit vollendeteren Kalksteinen niemals in starre Verbindung gehen kann. Ich habe die Tropfsteine der warmen offnen Bäder, der lauen Wässer von Totis, und der ganz kalten des Altgebirges untersucht und den jedem eigenen Abstumpfungsgrad sehr verschieden gefunden; noch mehr aber scheinen [55]) es die identi-

55) Es läfst sich nicht annehmen, dafs Theile, die aus derselben immer nur erneuerten Mischung durch dieselbe Ursache geschieden sind, einen wahren Unterschied der Begeistung haben sollen, vielmehr können die Säuren an den zuerst aufgelösten Theil das Baseprinzip zusammengezogen (wie es der umgekehrte Fall §. 54 lehrt), oder es aus diesem in den übrigen zurückgedrängt, und so den Unterschied während der Operazion erst erzeugt haben, wefshalb ich nicht mehr behaupte, als dafs sie es s c h e i n e n; erst nach der Operazion ist der Unterschied wirklich. Die Zerlegung

schen Theile, d. h. Kalk- und Kalktheilchen, Thelyk- und Thelyktheilchen unter sich zu seyn, denn einige ziehen noch die stärkeren Säuren den schwächeren vor; einige schliessen zwar die stärksten aus, doch ziehen sie unter den schwächeren die stärkeren den noch schwächeren vor; einige ziehen endlich eben die schwächsten Säuren allen stärkeren vor. Ein gleiches Verhältniss findet zwischen diesen verschiedenen Basirungsgraden zu den fällenden Basen Statt: einer weichet dem ätzenden Ammoniak, ein anderer nur der ätzenden Potasche, ein dritter nur der doppelten Verwandtschaft der milden (mit Luftsäure gesät-

der salzsauren Bittersalzerde durch blosse erhöhte Temperatur ist ein Beispiel einer unter der Hand sich verwandelnden Begeistung. Man sieht der Base eine beträchtliche Menge Salzsäure entgehen. Nach der Art, alles nach dem Maafsstabe, welchen der vollendete Zustand der Gegenstände darbietet, zu beurtheilen, wird man schliessen, in der zurückgelassenen Base könne keine Kalkerde liegen, weil diese die Salzsäure nicht entlassen haben würde; und doch findet man sie im Rückstande (s. §. 38); verbindet man sie neuerdings mit der Salzsäure, so entläfst sie diese nicht ferner. Was ist die Ursache? — Man hat die Hitze während der Operazion allgemach verstärkt; die Kalkerde lag im Substrat in sehr entbasirtem Zustande, in welchem Basen ihre Säuren nicht fest halten; in der zunehmenden Temperatur aber ward sie vollendet: nun läfst sie die wiedergegebene Salzsäure nicht ferner los.

tigten) Basen. Der ber. Klaproth beobachtete (in Crell's Ann. 88, I. 388) an einer ausartenden Kalkerde, daſs sie in Säuren schwerer auflöslich war, und sich durch ätzende Potasche nicht fällen [56]) lieſs, aber der doppelten Verwandtschaft wich; mit ihr kommt in Hinsicht der Phosphoreszenz der Dolomit (Journ. de Phys. XXXIX.) und ein gewisser Kalksand überein, von dem er in Crell's Ann. 90, II. 132 Nachricht giebt, aber von einer angetroffenen ähnlichen Ausartung keine Meldung macht.

§. 62. Wir sehen hieraus, daſs die Basen, so wie die Säuren (§. 31) durch ein eignes Prinzip begeiſtet ſind, und daſs alle Kör-

56) Dergleichen Widerstand gegen stärkere Basen oder Säuren hat jedoch nicht allezeit in einer gröſseren Erschöpfung, welche sich fast immer durch verminderten Zusammenhang verräth, seinen Grund; denn er hat auch in dem Falle des stärksten Zusammenhangs der Theile Statt, der sich ohne groſsen Aufwand der begeistenden Substanzen nicht denken läſst (Note 3). Mehrere Resultate der Analysen eben desselben ber. Mannes, besonders die seiner erstern Arbeiten mit dem Demantspathe (Beitr. I. 50. fg.) können hier zum Beispiele dienen. Die nächste von der Abstumpfung unterschiedene Ursache des gemeinschaftlichen Erfolges habe ich schon §. 5 angegeben, die entferntere werde ich Note 67 verfolgen.

per nur durch diese entgegengesetzten Begeistungen auf einander wirken; da aber diese Begeistungen sehr wandelbar sind, d. h. vermehrt, vermindert, ja wohl auch gröſstentheils erschöpft werden können, so sieht man auch, daſs man sich bisher bei Bestimmung der Gattungen und Arten der Körper auf einen sehr zufälligen Grund (die relativen Eigenschaften und die daraus entstehende Form) verlassen hat, der gerade nur der allerunwesentlichste Theil eines jeden Körpers ist. Man darf nur einen Rückblick auf das am Tropfsteine im vorherg. §. angeführte Beispiel thun, so muſs man gestehen, daſs seine sehr einfache Mischung nach der angenommenen Bestimmungsart für eine Zusammensetzung aus sehr zahlreichen Stoffen gelten müsse, die gröſstentheils ganz neu und eigener Namen würdig wären; wäre nun aber dieses nichts weiter als eine allgemeine Verwirrung, so muſs man einsehen, daſs es die höchste Zeit sei, diese Bestimmungsart zu verlassen, um einer gründlicheren Platz zu machen, die keine andere seyn kann, als die Bestimmung der Grundkräfte der Bestandtheile, gleich viel, ob sie in der wirklichen Ausübung vermittelst der begeistenden Prinzipien, oder nur noch im Zustande der Empfänglichkeit oder der Anlage, d. i. im Zustande des Mangels dieser Prinzipien sind. Diese Grundkräfte beruhen auf dem verschiedenen Bande (Note 17) einer

immateriellen Substanz, die nach Begeistung strebt, und den begeistenden Substanzen Richtungen, die die Eigenschaft des Stoffes begründen, ertheilt. Die Gattung und Art eines Stoffes bestimmen, heifst also das Band bestimmen, das in den für sich ganz unthätigen Atomen (a. a. O. IX.) haushaltet; ist das Band im Zustande einer blofsen Anlage, so mufs man ihm die begeistenden Substanzen anbieten, nach welchen es ohnehin strebt. Dieses Anbieten mufs in einem Mafse, das ich unter dem Namen Vollendung begreife, geschehen, damit die Stoffe, welche zu vergleichen sind, von dem ungleichen Mafse nicht einen blofs scheinbaren Unterschied erhalten; die Anlage bestimmen heifst also: einem blofse Anlage habenden Stoffe das geben, womit er wirken kann, und sodann die Wirkungen vergleichen. Das Mafs der Substanz, die zur Vollendung verwendet werden mufste, der Abstand der Eigenschaften vor und nach der Vollendung, den an jedem Stoffe eine eigenthümliche Progreffion bezeichnet, geben den ursprünglichen mangelhaften Zustand an, der zu bestimmen war, um nicht das, was der Stoff durch Kunst wurde, mit dem, was er von der Hand der Natur war, zu verwechseln. Bei diesen Mitteln aber, welche zur Vollendung eines entgeisteten Stoffes angewendet werden, wird ihm nicht selten ein Band zugeführt, das er vorher nicht enthielt;

um dieses zu entdecken, sind mehrere Verfahrungsarten anzuwenden, worunter man leicht auf solche verfällt, die am Betruge unschuldig sind. Hat man sich endlich dem Ziele genähert, so hat man Produkte in den Händen, die man zu zerlegen, oder, was besser gelingt, durch künstliche Zusammensetzung nachzuahmen wissen mufs, um nur die einfachsten Bestandtheile, so weit die Kunst in sie eindrang, als Resultate aufzuzählen. Untrüglich ist die Kunst nur dann, wenn sie bis zur Erkenntnifs der einfachsten Stoffe gelangt ist, denn bis dahin rechnen wir nur die Produkte der herbeigeführten Begeistung für Edukte des ursprünglichen Zustandes an, aber zum öftersten irrig, weil jeder Grad der fortschreitenden Begeistung neue Aneignungen bewirkt, die im ursprünglichen Zustande gar nicht Statt haben konnten.

§. 63. Wir haben bisher die Basen als begeistete Körper betrachtet, die so wie die Säuren ihren gemeinschaftlichen Charakter in dem Daseyn des Baseprinzips haben, und die Verbindung dieses Prinzips mit dem Stoffe dem Bande schuldig sind; aber diesen auf zwei besonderen immateriellen Substanzen beruhenden Charakter haben in der That nur einige derselben, welche ich daher vollkommene Basen nenne: unter diese gehören alle sal-

zige und erdige Basen; aber das Wasser, welches nicht weiter reicht als zur Abstumpfung jenes Theiles des Säureprinzips, welcher den Säuren nur zum Ueberflusse anhängt, oder einige gesäuerte Neutralsalze entsäuert, und das keine Base fällt, als einige den Säuren zum Überflusse anhangende, ist deſshalb nicht eine bloſs schwache (weil ihm das Baseprinzip nur schwach anhängt, was den Charakter starker Basen ausmacht), sondern vielmehr eine unvollkommene Base. Eine noch mehr unvollkommene Base ist der Alkohol, welcher den Säuren nur das Band entzieht und folglich auf eine ganz andere Art abstumpft. Selbst die Metallkalke sind nicht ganz vollkommene Basen: die meisten derselben können im sauren und auch im basischen Zustande dargestellt werden: im sauren machen sie keine Ausnahme von den übrigen Säuren, denn sie stumpfen die Basen eben so ab, wie diese; im basischen aber bewirken sie im ganz strengen Sinne keine Abstumpfung der Säuren. Die Wirkung auf das Geschmacksorgan ist vielmehr stärker als vorher, nur ist sie ganz verschieden; sie ändern also nur den Geschmack; wenn man daher eine Säure aus einem metallischen Salze durch bloſse Erhöhung der Temperatur wieder trennt, so kommt sie im vollendeten Zustande zum Vorschein, wozu aber freilich die Eigenschaft dieser Salzart, in erhöhter Temperatur aus dem neutra-

len Zustande in Synsomazien überzugehen, das meiste beiträgt.

§. 64. Indessen hat auch diese Regel ihre Ausnahmen: denn einige metallische Salze nähern sich mehr den Neutralsalzen, und gehen nie in Synsomazien über, z. B. der Kalk des Zinkes, Bleies und der Schwererde (Note 19), davon die letzteren schon durch ihre Auflöslichkeit im Wasser mit den salzigen Basen übereinkommen, und auch dieses mit ihnen gemein haben, dafs sie die Säuren vollkommen abstumpfen, und jene, welche ein zerfallendes Substrat besitzen, zum Theil unzersetzt, zum Theil zersetzt (§. 19), nach Vermehrung der Base aber (welches der Fall im Bleiweifse ist) gänzlich zersetzt (§. 26) fahren lassen. Die übrigen metallischen Salze enthalten zwar ihre Säure im fast vollendeten Zustande; allein ich bemerke nicht, was man gemeiniglich für eine Thatsache annimmt, dafs die Pflanzenpigmente durch diese Säuren ohne Unterschied geröthet würden. Das vitriolsaure Eisen färbt den Veilchensaft vielmehr grün; das vitriolsaure Kupfer und Zink verändern die veilchenblaue Farbe der Lakmustinktur nicht; das salpetersaure Silber röthet sie anfangs, läfst aber später die veilchenblaue Farbe zurückkehren; das (synsomatische) salpetersaure Wismuth röthet sie äufserst stark; das kalt bereitete salpetersaure Quecksilber verändert sie nicht,

das warm bereitete röthet sie; allein man findet durch alle diese das Pigment der Lakmustinktur mit den Metallen verbunden niedergeschlagen, in einer Farbe, die mehr den Verkalkungsgrad, als den Zustand der zurückgelassenen Säure anzeigt; denn sie giebt auch mit dem mineralischen Chamäleon einen rothen Niederschlag, obgleich das Auflösungsmittel in demselben eine Base ist.

Vierter Abschnitt.

Von den undeutlichen Ursachen, welche die Säuren und Basen abstumpfen, und von dem Schicksale, das diese abgestumpften Körper bisher hatten.

§. 65.

Bisher bewies ich nur, daſs die Basen eine gemeinschaftliche Kraft, die Säuren abzustumpfen (Abschn. II), und die Säuren im Gegentheile eine gemeinschaftliche Kraft, die Basen abzustumpfen (Abschn. III), besitzen; allein es giebt in der Natur viel mehrere Kräfte, welche sowohl die Säuren als die Basen abstumpfen, durch welche selbst die zerfallenden Substrate zersetzt werden, ohne daſs etwas von der dieses bewirkenden Kraft bekannt ist. Wenn das Vitriolöl in Gestalt von Dämpfen mit der freien Atmosphäre in Berührung kommt, so verschwindet seine Azidität gänzlich [57]). Die sogenannten schwächern

57) Nicht selten geschah es mir, daſs bei der Rektifikazion von mehreren Pfunden Vitriolöl das Ge-

Säuren erleiden von dem bloſsen Zutritte der Atmosphäre keine solche Entsäue-

wölbe der Retorte in viele Stücken zersprang, und das kochende Vitriolöl mit den dicksten die Atmosphäre verfinsternden Dämpfen das Laboratorium erfüllte; allein dessen ungeachtet konnte ich im Laboratorium so lange aushalten, bis ich die Fenster ringsherum geöffnet und die Kohlen aus dem Ofen genommen hatte, was manchmal 8 bis 10 Minuten erforderte. Wenn diese Dämpfe die gänzliche Schärfe des Vitriolöls behalten hätten, so hätte ich nothwendiger Weise entweder ersticken oder mir wenigstens eine starke Verletzung der Lungen zuziehen müssen; allein keines von beiden geschah, und Bernhardt, welcher der beste Schriftsteller über die Destillazion des Vitriolöls ist (Chemische Versuche. Leipzig 1755) bezeugt, daſs dieser Dampf weder ihm, noch seinem Laboranten geschadet, ja vielmehr einem Schwindsüchtigen die Gesundheit verschafft habe (S. 41—44). Morveau (über die sauern Salze I. 174) sah von dem flüchtigen Vitriolölsalze das Laboratorium mit weiſsen Dämpfen erfüllt werden, welche jedoch so wenig scharf waren, daſs niemand von den Anwesenden das Laboratorium zu verlassen gedachte. Unterdessen schrieb ich aber dennoch das Glück, daſs ich wohlbehalten entkam, lieber dem durch den Schornstein schnell enteilenden Dampfe zu; allein einmal trug sich dieses Unglück unter einem Schornsteine zu, welchen die Maurer eben damals in die Höhe bauten; ich eilte also schnell zu den Maurern und fragte, ob sie der hinausgehende Dampf nicht beschädiget habe; diese aber bemerkten zwar, daſs ein weiſser Dampf hinausgegangen wäre, welchen sie jedoch ohne Un-

rung. Die Essigsäure, welche unter dem Kochen verfliegt, erfüllet ganze Häuser mit ihren sauern Dämpfen, die von dieser Eigenschaft nichts verlieren, ob sie gleich in der Luft aufgelöst werden; — die Luftsäure, welche in einem anderen Hause aus Kohlen erzeugt wurde, tödtete die Einwohner des nachbarlichen Hauses, das mit jenem einen gemeinschaftlichen Schornstein hatte, s. Portal sur l'air mephitique. Ein anderes Beispiel, wo die Vitriolsäure durch eine unbekannte Ursache gröſstentheils ihres Säureprinzips beraubt worden ist, haben wir an den Sauerbrunnen, welche häufiges Glaubersalz und etwas Eisen enthalten, dergleichen z. B. das in Ungarn berühmte Füreder Wasser ist. Dieses Wasser kann man lange Zeit in gläsernen Gefäſsen aufbewahren, ohne daſs es sich veränderte, allein in steingutenen Gefäſsen unterliegt es einem besondern Verderbnisse, durch welches die Vitriolsäure in Wasserbase, häufigen Schwefel und in geschmacklose schwefeligte Luft (§. 17) [58]) zersetzt

gemach hätten einathmen können; also war derselbe, als er durch den Schornstein entging, schon viel weniger scharf als im Laboratorium.

58) Diese letztere geschmacklose Säure, welche ich schon 1780 kannte, fand ich bei der Untersuchung verschiedener Wässer, und nannte sie vitriolische Luft (S. 62 der Methodus analysandi Aquas, welche

wird: der Schwefel wird daraus zum Theil frei ausgeschieden, zum Theil verbindet er sich mit dem Eisen zu einem schwarzen Niederschlage, zum Theil mit der geschmacklosen schwefeligten Luft und der gleichzeitig gebildeten Wasserbase zu einer besonderen Säure, welche theils luftförmig, theils tropfbarflüssig zurückbleibt, den Geruch alter Kloaken verbreitet, und den Schwefel durch die Auflösung des Kupfers in Potasche zu einem rothbraunen Niederschlage, wobei sich der Gestank verliert, fällen läfst. Diese Entsäuerung geschieht nicht durch den Zutritt der Atmosphäre; denn wenn das nämliche Gefäfs grofsentheils leer ist, so wird die Wirkung vielmehr verhindert. — An mehreren aufgelösten Neutralsalzen, die einige Zeit im Keller aufbewahrt wurden, sah auch B. Chaptal den

den nach dieser Methode veranstalteten dreifsig Analysen des Dr. Oesterreicher Analyses Aquarum budensium. Viennae 1781, vorausgeschickt ist); allein in dieser Methode, da sie blofs aus dem praktischen Theile meiner Vorlesungen ausgehoben ist, führte ich gar nichts von der Natur dieser neu entdeckten Luft an, nachdem sie schon vorher (in dem theoretischen Theile) abgehandelt worden war, was feitdem zu verschiedenen Mifsverständnissen Anlafs gegeben hat. Jene Veränderung des Füreder Wassers beschränkt sich eigentlich auf die Entsäuerung des gröfsten Theiles der Wassersäure in der Vitriolsäure.

sauren Theil zerfallen: meistens war der Grund die zerlegte Wassersäure der Säuren, die nicht mehr anzutreffen war; in dem vorigen Falle war sogar Wasserbase an ihrer Stelle. In der Kellerluft, die zu den wohl verwahrten Gefäſsen keinen Zugang hatte, konnte die Grundursache nicht gelegen haben; sie hat aber alle Ähnlichkeit mit jener immateriellen, die aus dem basirenden Pole der Voltaischen Säule an Mischungen tritt. — Die ungarischen Seen, welche durch die Hitze des Sommers ausgetrocknet viele Zentner Sode in Gestalt von Erdschollen oder Rinden oder Mehl zurücklassen, haben vielleicht eben dasselbe Verderbniſs erfahren; denn es finden sich in Ungarn auch andere Seen, welche wahres Glaubersalz, andere, welche wahres Kochsalz, und noch andere, welche beide Salze mit freier Sode enthalten. B. Berthollet hat eben diesen Unterschied der Salze in den ägyptischen Seen bemerkt, und kühn geschlossen, daſs alle Sode aus der wechselseitigen Zerlegung des Kochsalzes mit der luftsauern Kalkerde entstanden sei (s. sein Werk von den Gesetzen der Verwandtschaft S. 142 der deutschen Übers.); zwar ist diese wechselseitige Zersetzung ein Erfahrungssatz, allein er ist nur unter den Umständen richtig, unter welchen ihn Scheele beobachtete (wenn nämlich gebrannter Kalk mit Kochsalzwasser zum Breie gemacht der Atmosphäre ausgesetzt wird); die Guyton'sche Erfahrung

(a. a. O. S. 144) behauptet nichts mehr, als dafs das, was Scheele von der Sode beobachtete, auch bei der Potasche Statt habe: es war dabei freier gebrannter Kalk im Spiele, der im Grunde der Seen nicht vorkommt; nur die Abstumpfung der Salzsäure durch sehr vermehrte Base kann verursachen, dafs ein verhältnifsmäfsiger Theil an den Kalk übertritt, luftsaure Sode aber zerlegt aufser diesem Falle die salzsaure Kalkerde auf das vollständigste, (so eine gemeine Sache dem grofsen Manne sagen zu müssen, hätte ich nie erwartet). Hätte diese Wahrheit in den Seen eine Ausnahme, so müfste sie sich allezeit finden, wo alle vier Berthollet'sche Bedingungen (a. a. O. S. 142) zusammentreffen; allein wir haben hier ganz nahe einen solchen Salzsee, dessen Analyse unter denen des Dr. Oesterreicher die fünf und zwanzigste ist (Analys. Aq. bud.). Er enthält Kochsalz, Glaubersalz und sogar Bittersalz; er ruhet auf Kalksand; enthält sogar in Luftsäure flüssig aufgelöste Kalkerde; trocknet fast alljährlich aus, wobei die häufigen Stengel des Schilfes die Effloreszenz begünstigen, und doch ist der Kalksand nicht einmal im Stande, auch nur das Bittersalz zu zersetzen; von luftsaurer Sode ist in dem ganzen See kein Gran, von Gyps oder salzsaurer Kalkerde keine Spur. Dagegen müfsten Seen, die weiter nichts als luftsaure Sode enthalten, nach ihrer Austrocknung wenigstens in den Erd-

schollen salzsaure Kalkerde oder Gyps enthalten. Ich laugte eine solche schwarze Scholle mit destillirtem Wasser aus, bis die übrige Erde ganz geschmacklos war; ich setzte die Auflösung zur Winterzeit auf den Ofen meines Wohnzimmers und liefs sie verdunsten, worauf sich die gewöhnlichen Sodekrystallen absetzten; den flüssigen Theil gofs ich in ein anderes Glas ab und liefs dieses mehrere Wochen auf demselben Ofen stehen, aber es folgten ferner keine Krystallen, selbst in der Kälte nicht. Dieser Theil hätte nach B. Berthollet die salzsaure Kalkerde seyn sollen; zwar brauste er mit Essig nicht im geringsten und liefs sich nur eine kleine Menge ganz reiner Kieselerde entgehen; als aber noch Vitriolsäure hinzu gegeben wurde, brauste er sehr heftig, blieb aber nunmehr vollkommen hell, und gab durch Abdampfen Glaubersalz; auch vom aufgelösten Gypse war darin nichts zu verspüren, denn Sauerkleesalz machte keinen Niederschlag. Die Unkrystallisirbarkeit dieses Theiles hatte blofs in der wenigeren Basirung dieses Theiles der Sode ihren Grund, den schon die mehrere Wahlverwandtschaft der Luftsäure vor dem Essig verrieth (indessen giebt doch auch dieser Theil seine Luftsäure gegen den Essig her, wenn er sehr erwärmt ist, weil hier die Elastizität die Wahlanziehung überwiegt); zwar zeigte auch der krystallisirte Theil der Sode einen Ba-

sirungsgrad, der dem näher kommt, welcher im Neutralzustande möglich ist, doch noch sehr von jenem entfernt ist, welchen die spanische (durch Brennen entstandene) Sode hat; denn schon der Geschmack dieser ungebrannten ist viel milder, sie läſst sich nicht so leicht ihr Krystallisazionswasser entgehen; sie giebt mit dem Essig kein süſsliches, sondern ein säuerliches Salz, welches die Lakmustinktur röthet, obgleich mit neuem Essige noch ein neues Aufbrausen entsteht; bei der zur Krystallisirung tauglichen Verdickung läſst sie vielen Essig fahren, welcher nicht merklich abgestumpft ist, ausgenommen in dem später entwickelten Theile. Der Rückstand, welcher diese Veränderung erlitt, hat keinen alkalischen, sondern nur einen sehr kühlenden Geschmack, die Krystallen stellen keine angehäuften Borsten, sondern vielseitige sehr durchsichtige und sehr glänzende Täfelchen vor, welche das Licht mit verschiedenen Farben brechen, in höherer Temperatur undurchsichtig werden, aber nicht zerfallen. Den später hervortretenden Theil des Essigs, welcher vielmehr süſslich als sauer war, theilte ich in vier Theile: in einen derselben gab ich Potaschenkrystallen, in den andern Krystallen von dieser halbgeschmacklosen Sode, in den dritten Kreide, in den vierten Krystallen von Ammoniak. Die Sodekrystallen brauseten auf, und gin-

gen in ein süfsliches Neutralsalz über, das aus büschelförmigen Fasern bestand. Die Potaschenkrystallen wurden ohne Entwicklung irgend einer Luft zum Theil in eine abgesonderte Flüfsigkeit aufgelöst, die den Boden des Gefäfses einnahm, von der man den unveränderten Essig abziehen konnte. Die Kreide fing an aufzubrausen, hörte aber bald auf und erlitt keine Veränderung. Die Krystallen des Ammoniaks wurden gar nicht aufgelöst, sondern nur hier und da entstand eine grössere Lufsblase, welche an dem Krystall hing, und solchen, wenn er kleiner war, mit sich an die Oberfläche emporhob; sobald aber als die Luftblase mit der Atmosphäre in Berührung kam, liefs sie das emporgehobene rückfallen, das unverändert auf den Boden fiel; ähnliche Luftblasen entstanden später an den Potaschenkrystallen, und (nachdem jenes kurze Aufbrausen aufgehört hatte) auch auf der Kreide, allein sie konnten die Stücke, da sie nämlich etwas gröfser waren, nicht emporheben.

In der sehr wahrscheinlichen Hypothese, dafs alle Sode aus Neutralsalzen entstanden sey, wäre also doch der Einflufs des basirenden Poles der Voltaischen Säule nicht hinlänglich die Wirkung zu erklären, weil hier nicht nur die Säure ganz zersetzt, sondern auch die Base halbentbasirt übrig ist, welche jener Pol ganz vollendet hinterlassen haben

würde; die Voltaische Säule aber hat aufser der blofs säurezerstörenden des basirenden Poles, und der blofs basezerstörenden des säurenden Poles noch die Wirkung ihres inneren Theiles übrig, welche gleichzeitig die beiden Theile der Neutralsalze zersetzt. Diese müfste nicht das Meer, sondern nur die kleineren östlichen Seen treffen, (ich enthalte mich, eine Anwendung einer Hypothese auf den allgemeinen Magnetismus der Erde zu machen), und in diesen mehr die Säure als die Base der Neutralsalze, denn in stehenden Wässern scheint sich die Entgeistung nie bis zur Zerlegung der Sode zu erstrecken, wohl aber in fliefsenden, denn der Donaustrom, der so viele an Koch- und Glaubersalz reiche Quellen verschlingt, zeigt da, wo er die gewerbsamen Städte Ofen und Pest von einander trennt, keinen Gran Sode und noch viel weniger eines jener Neutralsalze (s. Oesterreicher's Analys. a. a. O. N. XXVI).

§. 66. In meinem kleinen Buche von der Blutlauge (Wien 1790, nachher durch eine merkantile Spekulazion falsch um zehn Jahre später datirt) habe ich bewiesen, dafs das Blut gröfstentheils aus einer besonderen dicklichen Säure besteht. Diese Säure erhält man in eben demselben Prozesse, in welchem man die Blutlauge bereitet, mit dieser einzigen Abänderung desselben, dafs die Kohle

des mit Potasche vermischten Blutes zu Ende des Versuchs nicht geglüht wird. Durch diese häufige Säure müſste das Blut des lebenden Thieres einen äuſserst sauren Geschmack haben; allein es hat vielmehr einen süſslichen: es ist also diese Säure im Blute in einem sehr entsäuerten Zustande enthalten; sie wird aber in jenem Prozesse (a. a. O. §. 2.) durch den Zutritt der Potasche und der höheren Temperatur bis zu jenem Grade gesäuert, dessen die Säuren in der Verbindung mit Basen fähig sind, und endlich erhält sie durch Austreibung aus der neuen Base durch den Zutritt stärkerer und vollendeterer Säuren die vollkommene Vollendung [59]). Von

59) Wenn diese Körper nicht von ihren Verbindungen gehindert sind, so gelingt ihre Wiedervollendung durch die bloſse höhere Temperatur, oder, wenn sie bessere Leiter sind als das Wasser, durch die Voltaische Säule; wenn aber die unvollkommen gegenwirkenden Säuren mit einer schwachen vollendeten Base in einer Menge, welche mit dem mangelhaften Grade ihrer Begeistung im Verhältnisse ist (§. 31.) verbunden sind, d. i. wenn z. B. die geschmacklosen Säuren mit einem um so gröſseren Verhältnisse einer schwachen Base verbunden sind, je gröſser der Grad der Geschmacklosigkeit in den Säuren ist, dann bleiben diese sonst äuſserst wirksamen Mittel ohne allen Erfolg, denn eine beträchtliche Vermehrung der Base reicht schon für sich hin, die Begeistung einer Säure verhältniſsmäſsig zu vermindern

den Eiern ist es bekannt, dafs sie gebacken Schwefelleberluft entwickeln, und einen sil-

(§. 25), und überdiefs zieht die erschöpfte Säure mehr die schwächere als die stärkere Base an (§. 32) und mehr eine gröfsere Masse derselben als eine kleinere (§. 31); also läfst sich gar keine Wiedervollendung durch höhere Temperatur oder die Voltaische Säule erwarten, bis nicht die Base durch ein passendes Mittel vermindert wird. Da nun die entsäuerte Blutsäure mit der Wasserbase in Verbindung steht, die mit keiner anderen Säure entzogen wird, aber die vortheilhafte Seite hat, dafs sie flüchtig ist, so bleibt nur die Zuflucht zu einem zusammengesetzten Mittel übrig, nämlich 1stens der Darbietung einer feuerfesten Base, 2tens der gleichzeitigen Verflüchtigung der Wasserbase durch höhere Temperatur, welche 3tens gleichzeitig den Säuerungsgrad der Blutsäure erhöhet, und 4tens der Trennung der Blutsäure von der feuerfesten Base durch eine stärkere Säure, welche ihr das zur Vollendung bisher mangelnde Säureprinzip nachträgt. Im gleichen Falle, aber nur mit dem Unterschiede, dafs die Base feuerfest und zur Verbindung mit den Säuren geschickt wäre, würde die Anwendung stärkerer Säuren bei Erhöhung der Temperatur besser entsprechen. Im ganz umgekehrten Falle, wo Basen mit vieler Säure, z. B. eine basische Erde mit vieler Kieselerde, in Verbindung steht, richtet man mit Säuren aus eben demselben Grunde wenig aus (s. Klaproth's Beitr. II. 65); stärkere Basen aber ziehen in Gesellschaft einer Temperatur, welche der Base des Steines die Vollendung wiedergeben kann, die Kieselerde aus. Hat man Potasche gewählt, die entweder ätzend oder luftsauer oder mit Andronie be-

bernen Löffel mit wahrem Schwefel überziehen. Dieser Schwefel zeigt sich vorher durch keines seiner Merkmale an; er war also ebenfalls im gänzlich entsäuerten Zustande anwesend, in welchem man die Säuren kaum erkennen kann, aus Mangel der Anziehungen, welche nur im Säureprinzip ihren Grund haben.

§. 67. Die meisten Pflanzen geben aus ihrem Safte häufige Potasche, aus ihren starren Theilen aber häufige Säure; obgleich diese nicht verbunden waren, so ändern sie dennoch die Pigmente nicht, und haben eigene von dem salzigen verschiedene Geschmacke; sie sind also in der Pflanze im entgeisteten Zustande zugegen.

Einige Säfte, z. B. die der unreifen Früchte, sind äuſserst sauer und herbe; diese ganze Azidität aber entweicht unter unseren Augen im Punkte des Reifens, in welchem die herbe Säure in eine Süsse oder Geschmack-

laden ist, so hat eine wechselseitige Anziehung Statt, welche nach Verschiedenheit dieser Säuren und Basen der Zerlegung sowohl günstig als hinderlich seyn kann; auch hat man nicht zu vergessen, daſs die Andronie mit der Kalkerde oder der Potasche Kieselerde bildet, die, wenn man das neu erzeugte Produkt nicht abzurechnen weiſs, beträchtliche Irrungen veranlassen kann.

losigkeit verwandelt wird. Diese Zerstörung der Säure in den Früchten begleitet zuweilen ein besonderer Geruch, der sich fast in dem Verhältnisse entwickelt, in welchem die Azidität verschwindet. Ist vielleicht dieser Geruch das Säureprinzip, welches einige Theile der Frucht mit sich entführt? Für diese Meinung sprechen einige Erscheinungen der Benzoesäure. Diese Säure ist, wenn sie mit einer Base (ohne dafs ein Theil der Säure frei bleibt) gesättiget ist, vollkommen geruchlos; allein wenn die Säure gefällt wird, wobei sie das Säureprinzip wieder erhält (§. 76), so entsteht dieser Geruch wieder; nachdem man sie aber im Zustande der Sättigung ein Jahr hindurch aufbewahrt hat, so bringt selbst das zurückgegebene Säureprinzip den Geruch nicht zurück, ob es gleich das Salz ausscheidet: also sind in dieser Zwischenzeit jene Theile verflogen, welche sonst das Säureprinzip zu entreifsen pflegt, und welche die zweite Bedingung des Geruchs zu seyn scheinen [60]).

60) Aber diese Theile scheinen blofs immateriell su seyn: viele Körper verbreiten durch lange Zeit und in einem grofsen Raume die stärksten Gerüche, ob sie gleich dadurch am Gewichte nicht merklich abnehmen, ausgenommen wegen des verdampfenden Wassers, welches jedoch selbst geruchlos ist. Obgleich die Chemiker den Gerüchen nachstellten, so konnten sie doch nie etwas von einer materiellen

§. 68. Durch das Schaalwerden versteht man die gewöhnliche Entsäurung der Säuren

Substanz erhaschen, ausser etwa ein Öl, das jedoch seinen Geruch verlieren und wieder erlangen kann. Sehr oft kommt der Geruch nicht aus dem Körper der ihn auszuduften scheint, sondern aus der Atmosphäre, die dem Körper etwas gab. Die wasserbasische Luft hat einen eigenen starken Geruch, wenn der Wärmestoff im Wasser selbst in seine Theile zerfällt und durch diese einen Theil des Wassers säuert, den andern aber basirt; nicht aber, wenn seine Theile (wie es der Fall in der Voltaischen Säule ist) schon zerlegt in dem Wasser anlangen, um eben dieselben Luftarten zu erzeugen. Auch die Elektrizität wird von einem eigenen Geruche begleitet, welcher ganz einerlei mit dem ist, welchen der brennende Phosphor, Zink, Arsenik und Tellur verbreitet. Forscht man nach der gemeinschaftlichen Ursache, so wird in den letztern vier Fällen der Atmosphäre Wassersäure entzogen; ganz gemeinschaftlich aber ist allen fünfen die Entziehung des reinen Säureprinzips aus der Atmosphäre. Die angeführten Metalle geben saure oder wenigstens amphoterische Kalke, der Phosphor wird zur stärkeren Säure, wozu reines Säureprinzip bedingt ist (Note 11); aber auch der erste Leiter der elektrischen Maschine, der mit dem Baseprinzip beladen ist, zieht es ununterbrochen an, besonders mit spitzigeren Enden wodurch seine Ladung in einem Zeitraume, der mit dieser Gestalt im Verhältnisse steht, verloren geht; man bemerkt im Umfange von ein paar Zollen einen sauren Geschmack, aber keine fühlbare Wärme (obgleich Licht). Das reine Säure- sowohl als das Baseprinzip scheinen für sich keinen Geschmack zu erregen, denn

von unbekannter Ursache, durch welche die ihm unterworfenen Säuren in die Bestandtheile ihres Substrates zerfallen. Der Sauerampfer und Sauerklee enthalten Sauerkleesäure, unter dem langsamen Austrocknen aber, welches bei den Pharmazeuten im Gebrauch ist, verlieren beide die Azidität, so daſs nach dem Trocknen gar keine zurückbleibt. Es ist sehr bekannt, daſs der im Wasser aufgelöste Weinstein für

ein mit diesem Prinzipe ganz erfüllter Mensch erhält doch auf keinen seiner Sinne einen Eindruck; es scheint sich also mit der Atmosphäre und dem Baseprinzip der Ladung eine Säure mit einem neutralen Substrate, wie das der Gewächse ist, zu bilden, welche den Geschmack erregt. Der Geruch aber scheint auſserhalb dieser Säure in der Atmosphäre zu liegen. Daſs die spitzigere Gestalt der gemeinen Elektrizität das gebe, was sonst nur dem Galvanismus ausschlieſslich eigen ist, ist bekannt genug; nichts desto weniger verursacht der Galvanismus in der Atmosphäre keinen ähnlichen Geruch: also ist die eigentliche Ursache des Geruches weder das Säureprinzip, das der Atmosphäre entzogen wird, noch das Band, in so fern es dasselbe an die Substrate knüpft; wohl aber in so fern es durch die Spitzen der Atmosphäre für die Erzeugung einer Säure entzogen wird; denn der Galvanismus unterscheidet sich nur darin, daſs er es aus dem inneren Theile der Säule schon mitbringt; doch kann diese Ursache nur für die entfernteste gelten; da die Entziehung des Bandes das Freiwerden der begeistenden Prinzipien nach sich zieht, so fällt immer diesem das Loos der nächsten Ursache zu.

sich zum Theil, der Essig aber gänzlich zersetzt wird; das Schaalwerden des letzteren wird durch die Berührung eines lebenden Theiles z. B. einer Hand (obgleich das todte Fleisch durch Essig erhalten wird) befördert: daraus läſst sich die Erhaltung des Essigs durch Kochen erklären, welches die Larven (die Essigälchen) tödtet und seine Wirkung bis auf den folgenden Sommer erstreckt, in welchem die Larven wieder erzeugt werden, und ein neues Kochen nöthig machen. Die zurückgelassenen Leichname scheinen nicht schaden zu können. [61]). Der Neutralzustand der Säuren verhindert manchmal das Schaalwerden, manchmal befördert er es; eine metallische Base scheint es zu verhindern. [62]).

61) Abildgaard bewies, daſs die Fäulniſs der Wässer von den Infusionsthierchen abhängt, welche jedoch, um diese Wirkung hervorzubringen, am Leben seyn müssen; denn als er ein faules Wasser durch Kohlenpulver gereiniget hatte, so erzeugten die dieſs überlebenden Infusionsthierchen eine neue Fäulniſs, welche die Leichname nicht hervorbringen konnten, wenn er das Wasser nach jener Reinigung kochte (A. J. d. Ch. IV. 533).

62) Eben derselbe Essig blieb länger vollendet, wenn er mit einem Metalle verbunden war, als der bloſse; allein die Sauerkleesäure, welche für sich nicht schaal wird, war, da sie mit gebranntem Kalke verbunden im feuchten Zustande erhalten wurde, nach

§. 69. Zuweilen findet sich die Luftsäure von einer unbekannten Ursache in den geschmacklosen Zustand versetzt; so finden wir sie in einigen ungarischen Sümpfen, deren geschmackloses Wasser mit dem Kalkwasser manchmal so vielen Niederschlag giebt, als ein wahrer Sauerbrunnen, ob ihnen gleich freies Alkali mangelt (Oesterreicher Analyses Aquarum budens. p. 243); allein es ist zwischen beiden der beständige Unterschied, daſs diese Art Luftsäure (die des Sumpfwassers) den Niederschlag im gröſseren Verhältnisse nicht wieder auflöst (§. 17), was hingegen die Sauerbrunnen thun [63].

§. 70. Auch in den Lufterscheinungen wird die Luftsäure der Atmosphäre bisweilen plötzlich und so sehr entsäuert, daſs sie in ihre Bestandtheile zerfällt; denn 1stens fallen die Barometer bei jeder plötzlichen Bewöl-

Verfluſs einiger Zeit als Luftsäure übrig, welche den Kalk zu Kreide verwandelt hatte.

63) Alle Untersuchungen der Sauerbrunnen bestimmten bisher den Sauerbrunnen nach dem Volum der entwickelten Luftsäure, welches dem Volum des Wassers wenigstens gleich seyn muſste; dieses Verhältniſs aber reicht zur Erzeugung eines Sauerbrunnens nur dann hin, wenn die Luftsäure ihre gänzliche Vollendung besitzt.

kung der Atmosphäre (obgleich nicht immer bei Wolken, die durch Winde herbeigeführt wurden). Diese Verminderung des Gewichts der Atmosphäre, welche sich in einer Säule von der Breite eines Kubikfuſses im Drucke auf einen Unterschied von 215 Pfunden erstreckt (Musschenbroek introd. II. 2076), wird nicht durch das verminderte Verhältniſs der wassersauren Luft verursacht [64]); denn

64) Die wassersaure Luft scheint in der Atmosphäre nie in gröſserem Verhältnisse zur Stickluft zu seyn, als 1 zu 3, wenn man in ihr nicht mehr Luftsäure als 0,02, und keine chemische Verbindung dieser Lüfte, welche die Volume vermehrt, annimmt; denn die spezifische Schwere der Atmosphäre erreicht selten die Summe der Schweren

	eines Zolles		eines Granes
der Stickluft	0,73,5	=	34268,83
— wassersauren Luft	0,24,5	=	11592,78
— Luftsäure	0,02,0	=	01350,00
	1,00,0		47211,61

Wenn ich in den Access. S. 413 bewiesen habe, daſs die Stickluft nichts anderes sei, als Andronie mit wassersaurer Luft gesättigt, so ist die Atmosphäre nichts anderes, als Stickluft mit wassersaurer Luft übersättiget. Den Sättigungspunkt kann man durch solche gegenwirkende Mittel aufsuchen, welche den übersättigenden Theil in sich herabziehen; wenn dieses gegenwirkende Mittel häufiges Säureprinzip hat, wie z. B. die Salpeterluft (Note 87), so kann es auch mehr als den übersättigenden Theil entziehen (die meisten

nach dem Scheelischen Eudiometer (Vetensk. Handling. 1799) enthielt am 23ten März die Atmosphäre bei grössserer Schwere ein kleineres Verhältniſs wassersaurer Luft, und am 19ten April bei gleicher Schwere ein gröſseres Verhältniſs; am 4ten und 5ten November enthielt sie bei gröſster Schwere ein kleines Verhältniſs wassersaurer Luft, allein am 20ten eben desselben Monats bei gleicher Schwere das gröſste Verhältniſs derselben; am 8ten Dezember aber enthielt sie bei geringer Schwere abermals ein groſses Verhältniſs wassersaurer Luft. Auch der Wasserdampf oder die Rarefakzion durch den Wärmestoff ist nicht die Ursache der verminderten Schwere, denn Saussure der ältere (Decade philos. 1798. N. 4)

bedienten sich dieses gegenwirkenden Mittels, und fanden $\frac{27}{100}$); wenn man aber ein gegenwirkendes Mittel anwendet, welches, während es einen Theil mit sich verbindet, den anderen entsäuert, z. B. den Phosphor, die Schwefelleber, dann wird nur $\frac{1}{5}$ entzogen (vergl. Access. S. 413); wenn man auf die rückständige Luft Salpeterluft anwendet, dann erfolgt zwar eine neue Verminderung der Luft, aber nur eine solche, die wegen vorhergegangener Entsäuerung mit der vorigen zusammengenommen nie $\frac{27}{100}$ beträgt (vergl. Spallanzani chemico Esamine etc. übers. von H. Ritter in s. Darstellung d. n. Unt. über das Leuchten d. Phosphors I. St.). Die wahre Bestimmung des Verhältnisses der übersättigenden wassersauren Luft wird durch beide dieser Mittel verfehlt.

beobachtete, dafs das Hygrometer hinabgeht (Feuchtigkeit anzeigt), wenn der Barometer steigt (die Luft schwerer wird), und umgekehrt. Er stützt seine Muthmafsung, dafs im letzteren Falle die Winde nach oben strömen und also den Druck aufheben, auf keinen Beweisgrund, dafs man sie also mit Recht für grundlos erklären kann. Er erklärt aus seinen hygrometrischen Beobachtungen den Zustand der gröfsten Trockenheit als den sichersten Vorboten des Regens, und aus dem Stande des Thermometers, der fast immer dem des Barometers entgegengesetzt sei, dafs die Temperatur der Atmosphäre, ob sie diese gleich verdünnet, sie doch nicht leichter, sondern nur höher mache. Daraus wird schon sehr wahrscheinlich, dafs die Verminderung des Gewichtes der Atmosphäre weder in der Verminderung der wassersauren Luft, noch in einem Wasserdampfe, noch in der erhöhten Temperatur, sondern (was allein übrig ist) in der Zersetzung ihres schwersten Theiles gegründet sey, und dieser ist die Luftsäure [65]): ihre Hälfte besteht aus

65) Der (im vorherg. §.) angeführte Dr. Österreicher erklärt zwar (in s. Analyse des Regenwassers a. a. O. N. 1. S. 175) den natürlichen Regen durch die Anziehung der Luftsäure aus der Atmosphäre an einen anderen Körper; denn wenn man halbätzende

blofsem Wasser (Note 35), woraus man ersieht, warum ihre Zersetzung mit Bewölkung Regen oder Platzregen, je nachdem die zersetzende Ursache wirksam ist, begleitet wird.

Einen zweiten Beweis, dafs die Luftsäure in den Lufterscheinungen manchmal zersetzt werde, giebt die völlige Abwesenheit

Potasche der ruhigen atmosphärischen Luft aussetzt, so wird sie allmälich milder und mit den Säuren immer mehr aufbrausend; indessen fällt das Wasser der Atmosphäre auf die Potasche in Gestalt eines Regens herab, denn es benetzt nur die obere Fläche der Potaschenklumpen, nicht die untere, ja nicht blofs die Klumpen dieses Salzes, sondern auch die nahen Körper. Zwar ist es aufser Zweifel, dafs einige Salze die Feuchtigkeit der Luft durch chemische Anziehung aus der Atmosphäre in sich herabziehen; allein unter diese gehört die Potasche nicht, da sie das atmosphärische Wasser nicht anzieht, sondern wirklich fällt. Seitdem es aber (Note 50) bekannt ist, dafs die ganze Luftsäure von den ätzenden Basen nicht angezogen zu werden bedarf, um diese Basen luftsauer zu machen, sondern dafs ein Theil der Luftsäure schon in denselben als Ätzstoff enthalten ist, welcher zu seiner Ergänzung nach einem anderen Theile strebt, den die Atmosphäre (ob diese gleich keine Luftsäure enthält) darbietet, besteht diese Erklärung nicht mehr, und es entsteht ein neuer Zweifel, welchem Theile der Atmosphäre man in dieser Erscheinung das herabfallende Wasser zuschreiben müsse?

der Luftsäure aus der Atmosphäre zur Zeit des Regens; diese verräth sich dadurch, daſs das Regenwasser keine Spur von Luftsäure enthält, welche jedoch der Thau besitzt. Diese Erscheinung beweist, daſs die Luftsäure weder in dem Sitze dieses Meteors, noch in der tieferen Region, durch welche der Regen fällt, übrig ist, da im destillirten Wasser, welches bei heiterer Luft zum Waschen der Atmosphäre angewandt wurde, wenigstens eine kleine Trübung des Kalkwassers den neuen Gast verräth. Diese Zersetzung der Luftsäure erstreckt sich sogar auf die Wässer der Brunnen in einem bloſs sandigen Boden, denn diese werden, da sie sonst von der Luftsäure sehr vielen Geschmack haben, bei bevorstehendem Regen plötzlich bis zum Ekel geschmacklos. Diese Beobachtung machte ich sehr oft an dem Brunnen meines Gartens, welcher gegen den Einfluſs des Temperaturwechsels der Atmosphäre aufs beste verwahrt ist.

Drittens wird jene Zerlegung der Luftsäure durch das sehr merkliche Wachsthum der Pflanzen bei trüber Witterung bewiesen. Du Hamel (Mem. de Paris 1779) beobachtete, daſs die Pflanzen bei einem Wetter, welches mit Regen drohet (das von jenem Zustande wohl zu unterscheiden ist, der dieser Witterungsveränderung vorangeht, in welchem Saussure a. a O. die Pflanzen vielmehr wel-

ken sah), eines viel gröſseren Wachsthums genieſsen, als bei heiterem, obwohl wirklich kein Regen fällt. Man könnte diese Erscheinung aus der vermehrten Feuchtigkeit der Luft erklären; aber eben dieser Beobachter sah das vermehrte Wachsthum auch an im Wasser stehenden Wasserpflanzen, welche dieser Feuchtigkeit der Luft nicht bedürfen, also rührt die Zunahme derselben nicht von dem freigelassenen Wasser her, sondern von der Zersetzung der Luftsäure [66]), welche bei ihrer Zersetzung, ob sie gleich ihr Wasser nicht auf jeden Ort herabfallen läſst, doch ihre freigewordene Andronie der Nahrung der Gewächse darbringt.

§. 71. Nicht nur die Säuren werden von bisher unbekannten Ursachen entsäuert (§§. 65

66) Dieser Beobachtung widerspricht die des jüng. Saussure nicht, welcher (Crell's Ann. 98. I. 33) die der Sonne ausgesetzten Gewächse in einer Luftsäure, welche den Ätzstoff des gebrannten Kalkes zu ergänzen gedient hatte, sich entblättern und sterben sah; denn die Luftsäure, welche diese Wiederergänzung geleistet hat (Note 50), ist vielmehr ihrer Andronie beraubt, und strebt den Pflanzen die ihrige zu entreiſsen (a. a. O.). Eben dasselbe muſs auch von der Stickluft gelten, welche Amphibien und Fische mehrere Monathe zu nähren hinreicht, aber es nach Verlust der Andronie gewiſs nicht ferner vermag.

— 70), sondern man findet auch die Basen öfters von geheimen Ursachen entbasirt und geschmacklos. Wir sahen schon (§. 66), daſs der thierische Körper ein wahrer Schauplatz entsäuerter Säuren sey; er ist aber nicht minder ein Schauplatz entbasirter Basen. Der Harn bringt mehrere Salze zum Vorschein, die an ihren beiden Theilen gar sehr abgestumpft sind, und daher eine ganz andere Form erhalten (§. 139): darunter zeichnet sich der Harnstoff (l'Urée der BB. Fourcroy und Vauquelin in den Ann. de Chym. T. XXXII.) am meisten aus; er ist nichts anderes als sehr entbasirtes Ammoniak mit wenig entsäuerter Luft- und Essigsäure. Der mindeste Grad künstlicher Temperatur giebt dem Ammoniak allmälich seine Vollendung und zum Theil schon selbst das Wasser.

Aber auch im Mineralreiche kommen Basen in ganz abgestumpftem Zustande vor: im Trapp kommt die Kalk- und Thonerde in einem so sehr verschiedenen Zustande vor, daſs die vollendete Salzsäure wohl die letztere, aber keinesweges die erstere, hingegen die abgestumpfte nur die erstere allein, auszuziehen vermag [67]. Die ungarische Sode stumpft,

67) Säuren und Basen, die sich einander vorzüglich aufzulösen pflegen, können dieses ihres Vermögens aus zwei ganz entgegengesetzten Ursachen beraubt werden:

bevor sie geglühet worden, keine Säuren ab (§. 65). Ein allgemeiner bekanntes Beispiel

I. Eine derselben ist die Entgeistung, welche allerdings so weit gehen kann, daſs ein Neutralsalz in seine Bestandtheile zerfällt, was so viele bisher angeführte Beispiele zu zeigen scheinen; die bloſse Entziehung des Bandes, mit welcher die Begeistung entgeht, würde jedoch ohne äuſserlichen Einfluſs so weit gehen müssen, daſs nur die rein entblöſsten Substrate übrig wären, wenn die Bestandtheile der Neutralsalze frei zerfallen oder, da sie sich begegnen, sich nicht mit einander verbinden sollen; die geringste Begeistung ist immer mehr Grund zur Verbindung als zur Trennung, wenn nicht letztere durch eine äuſsere d. i. auſser Stoff, Band und Geist befindliche Ursache (sei es auch nur die, welche den Theilchen Schwere oder Elastizität giebt) veranlaſst wird (das Zerfallen der Salze im innern Theile der Voltaischen Säule §. 61 hat zum Theil seinen Grund in der Anziehung der Metalle, die sich von Seiten des Zinks in Salzen mit erdiger Base nur auf die Säure, in Salzen aber mit feuerfester salziger Base auf alle beide Theile erstreckt, denn man trifft beide mit Zinkkalk beladen an); die Trennung neutraler Verbindungen oder die Nichtverbindung zur Neutralisazion geeigneter Theile muſs also bei übriger mindester Begeistung immer von einem Uebergewichte der äuſseren Ursache über den Rest der begeistenden Ursachen (Band und Geist) abhangen. Diese äuſseren Ursachen sind alle mehr begeisteten Säuren, Basen, amphoterische oder neutrale Körper nach starken Entgeistungen eines der zur Neutralisazion geeigneten Theile, vorzüglich die shwächeren oder gröſseren Massen; eine stärkere Säure,

aber giebt die freie oder übersättigende Sode des Borax; dieser Bestandtheil des Borax ent-

die aus einer stärkeren Base durch eine auf die Begeistung keinen Einflufs habende Ursache, z. B. mäfsige Temperatur hervorgelockt worden ist, vermag niemals ein Neutralsalz, das eine schwächere Säure enthält, zu trennen (wenn nicht eine dritte Ursache: Elastizität oder amphoterische Kraft der neutralen Aggregativtheilchen, hinzukommt), wohl aber eben dieselbe Säure, die aus einer schwächeren Base, als die des Neutralsalzes ist, hervorgelockt worden ist, was aus Beispielen, deren einige schon §. 24 und Note 58 angeführt sind, und §. 85 noch ferner angeführt werden sollen, deutlich zu ersehen ist. Für die Kraft der Massen ist das deutlichste Beispiel in der Wirkung des Wassers in ganzen Seen, oder der Luft in der ganzen Atmosphäre, oder beider in Flüssen (s. §. 65 und seine Noten), obgleich diese Stoffe in kleiner Menge ohne alle Wirkung sind. Der Stein, für den diese Ansicht aufgestellt wurde, enthält Kiesel-, Alaun- und Kalkerde: er war also ein neutraler Körper, der aus einer Säure und doppelter Base bestand; befänden sich beide nur auf dem Abstumpfungsgrade, den sie von ihrer sehr schwachen Säure (der Kieselerde) erleiden mufsten, so stünde nichts im Wege, das sie hinderte, von der vollendeten Salzsäure der Kieselerde entrissen zu werden; hingegen würde die Salzsäure, welche aus einer stärkeren Base (der Bittersalzerde) hervorgelockt wäre, auf keine wirken; die Alaunerde aber ist es nur allein, die dieser gegründeten Erwartung entspricht; die Kalkerde hingegen verhält sich auf eine der Erwartung entgegengesetzte Weise: dieses ist nur durch eine sehr starke

hält keine Luftsäure, auch, wenn solche darauf angebracht wird, saugt er sie nicht ein;

Abstumpfung möglich, welche von der Kieselerde als einer sehr schwachen Säure nicht zu erwarten ist, folglich eine eigene Ursache haben mufs. Diese sehr starke Abstumpfung bringt schon mit sich, dafs sie die schwache Säure der stärkeren vorzieht, also durch die vollendete Salzsäure aus der Kieselerde nicht ausgezogen werden kann. Liegt die Ursache dieses Erfolgs darin, dafs ihr weniges Baseprinzip zwischen zwei vollendeten Säuren im näheren Verhältnisse mit jener steht, die ihr Säureprinzip fester zurück hält, als mit der, die es freier darbietet (§. 32), so sehen wir auch ein, dafs sie in noch gröfserem Verhältnisse stehen müsse mit einer Säure, die eben so verarmt an ihrem begeistenden Prinzip als sie selbst ist. Die (am Ende der Note 22) angeführten Beispiele zeigen, dafs sich dieser Grund allgemein bewähre, und nicht nur einen neuen Weg angebe, Körper, deren einige Theile wegen sehr starker Abstumpfung durch vollendete Säuren nicht ausgezogen werden konnten, durch abgestumpfte Säuren zu zerlegen, sondern selbst aus dem Grade der Abstumpfung der Säure, in dem sie am wirksamsten war, auf den Grad der Abstumpfung der ausgezogenen Base zu schliefsen.

II. Die zweite Ursache, welche sich nicht minder den Auflösungen in den Weg legt, tritt bei einer Begeistung ein, welche zwar völlig vollendet ist, aber dennoch nicht im geringsten reagirt. Wir kennen den Grund, der sie an dieser Wirkung hindert, bereits aus der 17 Note VI. Mehrere Edelsteine und besonders der Demantspath ist ein auffallendes Beispiel dieser Art von Nichtreakzion. H. Obersanitäts - R.

wenn er mit mineralischen Säuren gesättiget wird, so läſst er solche in der höhern Tem-

Klaproth, welchem dieser letztere sehr viele vergebene Arbeit machte, sucht aus allen Ansichten, welche die bisherige Chemie darbietet, den Grund seiner Unzerlegbarkeit auf; nach allen gefundenen Ansichten hätte sie sicher erfolgen müssen, denn erstens fand er später, daſs der Stein aus Alaun- und Kieselerde bestand; diese beiden Bestandtheile aber hätten sich in der ätzenden Potasche durch Schmelzfeuer auflösen sollen, ohne erst getrennt werden zu müssen, was aber nicht geschah auſser nach vieler Arbeit nur zum Theil. Dieser Theil (sowohl der in der Base als der in der Säure aufgelöste) war aber weiter nichts als beinahe die ungetrennte Mischung des Demantspaths; der Niederschlag aus beiden auch eben dieselbe. Dadurch ist unstreitig erwiesen, daſs der bloſse Zusammenhang, dessen hohen Grad man Härte nennt, nicht die einzige Ursache dieses Widerstrebens sei, denn diese war gehoben, und die Zerlegung, die wenigstens durch Säuren hätte gelingen sollen, erfolgte durch dieselben am allerwenigsten. Die Härte des Stahls hängt vorzüglich von den verstärkenden Ursachen (Note 3 Punkt 3) ab, legt aber den Auflösungsmitteln, welche gegen ihn einen erschwerten Prozeſs durchzuführen haben, gerade das wenigste Hinderniſs in den Weg; andere Körper, z. B. das russische Glas, der Talk und dergl. widerstehen sehr, ohne eine sonderliche Härte zu haben. Bergman zog (de terra gemmarum §. 4) aus den meisten Edelsteinen die Kalkerde und das Eisen durch Säuren aus, ohne den übrigen sonst in derselben Säure auflöslichen Bestandtheilen das geringste abzugewinnen, da doch erstere

peratur leicht fahren (A. J. d. Ch. V. 667); er hat fast gar keinen Geschmack und eben so

so gut Bestandtheile des harten Steines waren, als die übrigen: also liegt der Grund des Widerstandes nach diesem sehr ungleichen Erfolge nicht im Zusammenhange allein, sondern in einem Grunde, der nur gewisse Theile mehr an einander bindet. B. Guyton Morveau glaubt zwar diesen Grund darin gefunden zu haben, dafs sich die Erden selbst unter einander anziehen sollen, und H. Chenevix kommt in einer eigenen Abhandlung (Ann. de Chim. XXVIII übers. im A. J. d. Ch. VIII) auf diese Anziehung der Erden (der Alaun- und Bittersalzerde S. 368. 370, der Alaun- und Kalkerde S. 370, der Kiesel- und Alaunerde S. 379) zurück, doch endet er endlich mit der Vermuthung (S. 408) von einem wirksamen Prinzip, das die Atomen begleite und dessen Unkunde uns nach seiner Meinung noch lange ein Hindernifs seyn könne. Diese Anziehungen der Erden unter einander wurden später durch andere Gelehrte (in Frankreich durch B. Darracq, in Deutschland durch H. Bucholz, und zuletzt durch H. Chenevix selbst neuen Prüfungen unterworfen, wobei sich aber keine andern als die schon bekannten (zwischen der Kieselerde und den basischen Erden, dann die, womit mehrere Erden wechselseitig ihren Glasflufs begünstigen) zeigen wollten. Daraus gehen aber für die Angabe des Unterschiedes der Bestandtheile eines nicht reagirenden Steines vor und nach seiner Zerlegung drei Möglichkeiten hervor: ein gänzlicher Mangel an Begeistung vor der Zerlegung, oder eine andere dem Auflösungsmittel nicht entgegengesetzte Begeistung, oder eine ftärkere Verbindung des begeistenden Prinzips mit seinem Substrate

wenig Vermögen die Pflanzenpigmente zu verändern. Diesen geschmacklosen Zustand kann

d. h. ein stärkeres Band. Die erstere läfst sich bei sehr starkem Zusammenhange nicht denken (s. Note 3); die zweite alsdann ebenfalls nicht, wenn ein Stein eben so wenig von Basen als von Säuren auflöslich ist; wir wollen also die dritte prüfen, um zu sehen, ob sie diesen Widerstand begründen könne. Ich wähle solche Beispiele zum Gegenstande, die aus einer Säure und einer Base bestehen: die Säure nenne ich a, die Base b. Daraus entstehen neutrale Theilchen, die s. t. u. v. x. y. z heifsen mögen, deren jedes aus a b besteht: ist das Säureprincip in a sehr stark an sein Substrat geheftet, und eben so das Baseprinzip in b, so wirken sie gar nicht auf einander (Note 17. VI); ist das Band etwas schwächer, so gelingt eine schwache Verbindung unter einander, die aber die begeistenden Prinzipien nur in so weit, als das Band zwischen denselben eine wechselseitige Anziehung zugiebt, auf einander wirken läfst. Der gröfste Theil dieser begeistenden Principien kommt in dieser einfachen Anziehung (von dem Bande verhindert) gar nicht zur wechselseitigen Wirkung; die neutralen Theilchen s. t. u., u. s. f., behalten also in a einen grofsen Theil des Säure- und in b einen gleichen Theil des Baseprinzips übrig, die für einfache Anziehung so sehr gebunden sind, dafs sie ihr gar nicht entgegenwirken können; treffen aber s. t. u. v. x. y. z zusammen, so hat jedes dieser Theilchen gegen jedes andere eine doppelt wechselseitige Anziehung, denn jedes davon hat in seinem a Säureprincip und in seinem b Baseprincip, die bei der einfachen Anziehung nicht zur Wirkung kamen; sie bleiben also für die doppelte Anziehung verspart, welche sie nun zur wechsel-

man von der wenigen und schwachen Säure nicht herleiten, welche der Borax in so un-

seitigen Gegenwirkung eignet: darin beruhet die amphoterische Kraft, in so weit sie Grund der Anziehung gleichartiger Theilchen ist. Jede Anziehung einer anderen (obgleich stärkeren) Säure oder Base ist nur eine einfache Anziehung, welche diese doppelte nicht, oder nur höchst wenig zu überwältigen vermag; sie hat nur eine Einwirkung auf Körper, die durch amphoterische Kraft verbunden sind, wo die neutralisirende Verbinduug stärker ist, als die Verbindung neutraler Theilchen unter sich; mehr wäre also von anderen Neutralsalzen zu erwarten, wenn sie nicht eine schwächere amphoterische Kraft hätten, als die der harten Steine ist. Ist diese Erklärung die richtige, so geht uns mit ihr ein grofses Licht über die Entstehung der fühlbaren Wärme bei plötzlichen Krystallisazionen auf. Man hat die drei Formen der Körper (die starre, tropfbare und luftige) bisher dem Wärmestoffe zugeschrieben; man hatte in allen den Fällen recht, wo die letzteren bei Abnahme der Temperatur in die ersteren zurückkehren; aber da, wo sie fortdauern, blieb man den Beweis schuldig, und nahm sich die Freiheit, alles, was man nicht anders zu erklären wufste, der Kapazität aufzubürden. Entsteht bei plötzlichen Krystallisazionen fühlbare Wärme, so hatte die flüssige Auflösung vorgeblich mehrere Kapazität (Gren's Übersicht der Gesetze u. s. f. in s. Journ. d. Phys. II. 24 und in s. Naturlehre S. 396); es geht aber vielmehr eine neue Verbindung von Säuren und Basen vor, welche vor dem Eintritte der Krystallisazion nicht zur Wirkung kam, und in der Wiederauflösung der Krystallen ihre Begeistung neuerdings aus

verhältnifsmäfsiger Menge enthält, dafs er von derselben noch eine gröfsere Menge, als sein

dem Wärmestoff zurücknimmt. Der Wärmestoff wird also im ersten Falle erzeugt und im letzteren zerlegt (§. 129), nicht ausgeschieden oder eingesogen, was man vor der Erkenntnifs der Zusammensetzung des Wärmestoffs zur Aushülfe annehmen mufste (vermehrte Rezeptivität hat indessen Statt, wo immer der Rauminhalt sich vermehrt, und verminderte, wo er sich vermindert, s. §. 122); wäre in meiner Voraussetzung ein Irrthum, so müfste sich dieser in der Krystallisazion jener Neutralsalze zeigen, die ein sehr genaues Begeistungsverhältnifs zum Gelingen fordert, z. B. die der arseniksauren; aber gerade diese fordern für die mehrere Abstumpfung der Säure durch eine stärkere Base einen kleinen Ersatz durch freie Säure, und für die mindere Abstumpfung durch eine schwache Base einen Ersatz durch freie Base, um zu krystallisiren (s. Scheele vom Arsenik §. 6—8). Herrn Ritter gelang es durch den einfachen Galvanismus Krystallisazionen zu befördern und zu verhindern (Beitr. I. S. 273). Den Einwurf, dafs ich mich in meiner Voraussetzung, die alle harte Körper für neutrale Körper annimmt, irre, mufs ich noch dulden, bis das, was ich an der Alaun- und Kieselerde wirklich bewiesen habe, von allen harten Steinen erwiesen ist; dafür wird aber ein Gegeneinwurf gültig, dafs wenn der Unterschied aller Materie von dem Bande abhängt, wir aber um harte Körper zu zerlegen, das Band umwandeln müssen, der harte Stein vor seiner Zerlegung ganz etwas anderes war, als das ist, was er in der gelingenden Zerlegung wird (ein Todesstreich für die chemische Mineralogie, aber ein heller Tag für die Chemie selbst!).

ganzes Gewicht beträgt, zur vollständigen Sättigung aufnehmen kann (Bergman Op. III. 363); überdem ist diese Säure so schwach, dafs sie nicht die mindeste Menge ätzender Sode, viel weniger eine überschüssige, dergleichen im Borax enthalten ist, gänzlich abzustumpfen vermag; defswegen bringt die künstliche Nachahmung des Borax aus ätzender Sode und der Boraxsäure ein Salz hervor, welches weder in Hinsicht der Krystallisirbarkeit, noch viel weniger durch seine Milde dem natürlichen ähnlich ist. Nichts desto weniger entzieht diese geschmacklose Sode dem Kalkwasser den ätzenden Geschmack nicht, was die geschmacklose Potasche thut (§. 44), sondern nachdem der boraxsaure Kalk niedergefallen war, blieb diese Sode mit süfslichem Geschmacke zurück, welchen sie auch mit mehrerem Kalkwasser behielt. Um zu sehen, ob die Reihe der Verwandtschaften nicht umgekehrt sei, bereitete ich aus ätzender Sode eine sehr konzentrirte Lauge, und vermengte sie mit geschmackloser Kalkerde (welche auf die §. 43 angeführte Weise bereitet war); aber die Sode verblieb ätzend, und die geschmacklose Kalkerde behielt ihre durchsichtige Gestalt und die Geschmacklosigkeit. Hieraus scheint es zwar, dafs das Band, welches das begeistende Prinzip an seine Substrate heftet (wenigstens das der Sode gegen das der Kalkerde) keine Wahlanziehungsordnung befolge;

allein so viele Thatsachen, welche das Lehrgebäude der Wahlanziehungen begründen, machen diesen Schlufs, mit dem man jenes Lehrgebäude verlassen müfste, verdächtig. Vielleicht wollte die Natur, in der die Anlage, sich durch Kunstfleifs entfalten zu lassen, so unverkennbar ist, durch solche Fälle der Ausnahme den Chemiker nie vergessen lassen, dafs die strengste Ordnung doch nur auf einer Art Willkühr des Bandes (Note 17. X.) beruhe.

§. 72. Kommen nun entsäuerte Säuren und entbasirte Basen in der Natur so sehr oft vor, ohne dafs sie uns den Gang dieser Beraubung beobachten liefs; sind ferner sowohl Form als Eigenschaften der Stoffe von der Begeistung als werkzeuglicher oder unmittelbarer Ursache abhängig, so mufsten diese entgeisteten Körper bei der gänzlichen Unkunde der begeistenden Prinzipien und ihres noch tiefer liegenden Bandes das gemeinschaftliche Schicksal gehabt haben, und zum Theil noch haben, für ganz neue bisher unbekannte angesehen zu werden. Dieses verführerische Ansehen wächst in der Zusammensetzung (wenn sich nämlich halb entsäuerte Säuren und halb entbasirte Basen in eine oder vielfache Neutralisazionen verbinden), wo die zur Bestimmung bedingten Merkmale im Ganzen und allen Theilen mangeln müssen. Bis wir diesem Mangel, der noch weit vom Ziele zu-

rück ist, abhelfen können, hat nur ein Vorschlag zum Ersatze Statt, den ich den Chemikern längst (im J. 1781 in Dr. Österreichers Analysen der 30 Ofner Wässer) gemacht habe: diese Körper einstweilen für die ärztliche Anwendung aus ihren äufsern Eigenheiten kennbar zu machen, bis sie auf das, was sie bisher nur in der Anlage sind, zurückgeführt werden können. Wir haben diesen Vorschlag im Gewächs- und Thierreiche längst ausführen müssen, aus welchem wir die Gegenstände nach ihren äufseren Merkmalen anwenden oder meiden, ohne ihre innere Mischung zu kennen, ja selbst, ohne zu wissen, was für ein Schmetterling aus der Raupe werden soll. Im Mineralreiche ist die Ausführung dieses Vorschlags noch nothwendiger, weil nach der Herbeiführung der Vollendung andere Verbindungen eingeführt werden, als vor der Vollendung Statt hatten (§§. 60 — 62 und Note 67); giebt es Fälle, wo alle Merkmale mangeln, wie in der luftförmigen Kalkerde und Potasche, oder wo nur wenige übrig sind, wie in der entsäuerten schwefeligten Säure, so müssen wir uns an die, welche wir haben, nur desto mehr halten, weil ihre Anwendbarkeit gerade in dem mangelhaften Zustande liegen kann, wo folglich mehr daran liegt, den Körper im mangelhaften Zustande, als in dem seiner künstlich herbeigeführten Vollendung zu ken-

nen, in welchem sie oft, wie z. B. die Edelsteine, allen Werth verlieren: ein Grund, das Mineralreich nach ganz äufserlichen Merkmalen zu studiren, und nur Versuchen zu unterwerfen, welche den gegenwärtigen Zustand aufdecken, ohne einen künstlichen herbeizuführen.

§. 73. In den Wässern, welche man Gesundbrunnen nennt, beobachten wir nicht selten vorzügliche Heilkräfte, obgleich in ihnen die gewöhnliche Analyse nichts auffindet, dem man die erprobte Kraft zuschreiben könnte; defswegen befolgte ich längst in meiner Methode die Wässer zu analysiren die Weise, die Unvollkommenheit der Kunst dadurch zu ersetzen, dafs ich die Larven (die äufseren Eigenschaften) der in den Wässern enthaltenen Stoffe auf das genaueste beschrieb, so wie wir die äufsern Formen der Pflanzen anmerken, und aus den daraus hergenommenen Differenzen die bestimmte Kraft erwarten, ob wir gleich die Kenntnifs der Bestandtheile, auf welchen diese Kraft beruhet, nicht erreichen können [68]. Vielleicht finden sich in den

68) So merkte ich in der oben angef. Methode verschiedene abweichende Edukte der Wässer an, die sich in verschiedenen Zeiträumen des Einkochens darstellen, und von den bisher bekannten Stoffen in der

Wässern anderer Länder noch andere solche verlarvte Erden. Es ist besser, aus diesen

Form und den relativen Eigenschaften ganz unterschieden sind; ich gab ihnen Namen, welche aus eben derselben Theorie der Nomenklatur fliefsen, auf welche gestützt die beiden ber. Männer Fourcroy und Vauquelin das geistige Extrakt des frischen eingedickten Harnes Harnstoff (*Urée*) nennen. Sie sind folgende:

Kiesige Kalkerde (*terra pyriticosa*), eine Art Kalkerde, welche von der gewöhnlichen darin abweicht, dafs sie sich bei dem Kochen der Wässer an die Wände des Gefäfses anlegt, und sie mit einer Rinde überzieht.

Unreine Kalkerde (*terra calcarea impura*), eine andere Art Kalkerde, welche mit der Vitriolsäure einen Gyps giebt, der im kalten Wasser auflöslicher ist, in der Digestion aber zum Theil niederfällt; sie giebt mit der Salz- oder Salpetersäure ein trocknes, nicht zerfliefsliches Salz.

Späterer Sinter (*tofus secundarius*), Kalkerde, welche mehr Kieselerde, allein weniger Luftsäure enthält, und sich nicht durch das erste Kochen, sondern durch das zweite und dritte aussondert.

Krystallisirbare Erde (*terra crystallisabilis*), Kalkerde, welche durch luftsaures Ammoniak aus den Säuren nicht niedergeschlagen wird, sondern sich nach einigen Tagen in Krystallen ausscheidet; sie läfst die Salzsäure in höherer Temperatur fahren.

Körniger Sinter (*tofus granulosus*), Körnchen, welche bei jedem Kochen an die Wände des Gefäfses

empirisch die Heilkraft herzuleiten, als die Wirkung zu läugnen, deren Ursache wir

abgesetzt werden; jene, die durch das erste Kochen ausgeschieden werden, sind zum Theil in Säuren auflöslich, die der folgenden Abkochungen fast unauflöslich.

Sumpf-Bittersalzerde (*magnesia palustris*), Bittersalzerde, welche, wenn sie aus der Weinsteinsäure durch ätzendes Ammoniak niedergeschlagen, dann in Vitriolsäure aufgelöst und eingedickt wird, einen Sinter fallen läſst, der sich in eben derselben Säure aufgelöst wie silberne Wellen herumbewegt, und dem Selenit ähnliche Krystallen giebt.

Kiesiger Selenit (*Selenites pyriticosus*), welcher sich von dem wahren Selenit (der vitriolsauren Kalkerde) durch gröſsere Auflöslichkeit im warmen Wasser, und abgestumpfte säulenförmige, nicht aber haarförmige biegsame Krystallen, unterscheidet.

Brunnenweinstein (*tartarus fontanus*), ein Selenit, welcher beim Kochen in offenen Gefäſsen das Wasser gleich anfangs mit einer körnigen Rinde überzieht, in verschlossenen Gefäſsen aber sich meistens später trennt, so daſs er die einzelnen Krystallisazionen der Salze begleitet; er ist in verdünnten Säuren auflöslich.

Wassergallerte (*gelatina aquatilis*), ein gallertartiger Körper, der in Basen auflöslich ist, in der freien Luft verschwindet, und durch die Wasserdämpfe bisweilen an die Wände der Gebäude abgesetzt wird.

nicht ergründen können, bis die weiter gediehene Kunst auch diese aufzufinden im Stande seyn wird.

Thoniger Glimmer (*mica argillacea*), Thonerde, welche häufigere Kieselerde enthält, und mit dem Wasser in der Destillazion in Gestalt glänzender Blättchen herübergeht.

Fünfter Abschnitt.

Von der Allgemeinheit des Säure- und Baseprinzips.

§. 74.

Bisher sind sehr zahlreiche Fälle aufgeführt worden, in welchen sowohl den Säuren als den Basen die eigentlich sauren und basischen Eigenschaften entzogen wurden. Dieses gelang auf sehr verschiedenen Wegen, welche alle entweder auf die Entziehung der eigentlich säuernden oder basirenden Ursache bei übrig bleibender Anlage, diese Ursache wieder aufzunehmen, oder auf die Entziehung der Anlage selbst, wobei die säuernde Ursache frei umherschwebend entdeckt wurde, hinausliefen. Dadurch war nicht nur erwiesen, dafs die sauren und basischen Eigenschaften von zwei selbstständigen Substanzen, sondern selbst die Verbindung dieser Substanzen mit der Materie von der Vermittlung einer besondern selbstständigen Substanz abhangen. Nach diesem Beweise blieben der Materie keine anderen Eigenschaften weiter übrig,

als die, mit welchen sie das Daseyn des Raumes und der Zeit begründet; zwischen ihr und ihrer Begeistung, d. h. ihrem Säure- und Baseprinzip blieb keine eigentliche (d. i. unmittelbare) Anziehung übrig, sondern eine solche ist nur allein zwischen dem Säure- und dem Baseprinzip bemerkbar, welche eben dadurch zum unmittelbaren Werkzeuge der ganzen Natur geeignet sind, indessen aber doch keinen andern Unterschied der Körper als den auf diese Anziehung beschränkten geben können, so daſs aller übrige nur der Anlage, welche in dem Bande (in so fern es dieser Anziehung auch Richtungen ertheilt) beruht, eigenthümlich angehört.

§. 75. Hierdurch ist zwar bestimmt, daſs das Säure- und das Baseprinzip gar sehr von einander unterschieden sind, nicht aber, ob auch zwischen einem und dem andern Säureprinzip, einem und dem andern Baseprinzip ein Unterschied liege, so wie er z. B. zwischen einem und dem andern Bande, die in verschiedenen Gattungen der Körper angetroffen werden, wirklich Statt hat. Wir haben zwar bisher das Säureprinzip aus einer vollendeten Säure in geschmacklose, das Baseprinzip aus einer vollendeten Base in geschmacklose übergetragen, wodurch den letzteren die Vollendung zu Theil wurde, während die ersteren ihren Geschmack einbüſsten; daraus

geht aber nicht mehr hervor, als daſs dasselbe Säureprinzip mehreren Säuren und dasselbe Baseprinzip mehreren Basen gemein sei. Zum Erweise aber, daſs alle Säuren es nur durch ein und dasselbe Prinzip, alle Basen es ebenfalls nur durch ein und dasselbe Prinzip sind, fehlte bisher noch ein Mittel, das Säureprinzip aus einer vollendeten Säure in die halbentsäuerten Substrate aller übrigen Säuren und das Baseprinzip aus einer vollendeten Base in die halbentbasirten Substrate aller übrigen überzutragen, wodurch ganz allein aller Zweifel über den obigen Satz gehoben wäre.

§. 76. Dieses Mittel müſste eigentlich in der Zerlegung der Neutralsalze durch stärkere Säuren oder stärkere Basen liegen, denn die Bestandtheile der Neutralsalze sind eine Säure und eine Base, die sich einander in der Verbindung abgestumpft, d. h. wechselseitig in einen geschmacklosen Zustand versetzt haben; wird nun die abgestumpfte Säure daraus durch die Einwirkung einer vollendeten stärkeren Säure, oder die abgestumpfte Base durch die Einwirkung einer vollendeten stärkeren Base im vollendeten Zustande abgeschieden dargestellt, wofür hingegen die zu dieser Abscheidung angewandte Säure oder Base mit dem bleibenden Theile des Neutralsalzes 69) ein

69) Der bleibende Theil ist in dem Falle, wo Neu-

neues, nicht minder an seinen beiden Bestandtheilen abgestumpftes, Neutralsalz übrig läſst, so muſste offenbar die zur Abscheidung angewandte Säure oder Base ihre Begeistung der abgeschiedenen Säure oder Base überlassen, und dadurch den Fall einer Übertragung des begeistenden Prinzips aus der stärksten Säure an alle schwächeren Säuren, aus der stärksten Base an alle schwächeren Basen wirklich realisirt haben; erhielt nun jede abgeschiedene schwächere Säure durch das Säureprinzip jeder stärkeren Säure dieselben Eigenschaften zurück, die sie vor ihrer Verbindung mit der bleibenden Base hatte, und jede abgeschiedene schwächere Base durch das Baseprinzip jeder stärkeren Base dieselben Eigenschaften zurück, die sie vor ihrer Verbindung mit der bleibenden Säure hatte, — so ist unläugbar alles Säureprinzip an allen säuerungsfähigen Substraten nur ein und dasselbe, und eben so wenig kann der geringste Unterschied zwischen dem Baseprinzip Statt haben. Der wirklich zwischen Säuren und Säuren, zwischen Basen und Basen, Statt habende Unterschied gründet sich also bloſs entweder auf

tralsalze durch Säuren zerlegt werden, die Base, und wo sie durch Basen zerlegt werden, die Säure; die wechselnden Theile hingegen sind im ersten Falle die beiden Säuren, im letzteren die beiden Basen.

das Mengenverhältnifs des begeistenden Prinzips zum Substrate, aus welchem überbegeistete, vollendete, halbbegeistete, sehr und gar sehr entgeistete Körper (s. §. 28) hervorgehen, — oder auf das Band, welches den Unterschied der Substrate begründet. Erst dadurch erlangt der Beweis einer positiven säuernden Ursache und der einer positiven basirenden Ursache seine Redukzion auf eine allgemeine Ursache. Ein auffallender Vorzug dieser Ansicht, den andere Hypothesen nicht erreichen, welche öfters einen Unterschied zwischen Säuren, die den sauermachenden Stoff enthalten, und die, welche keinen enthalten sollen, zu machen gezwungen sind, wie es B. Berthollet (im A. J. d. Ch. I. 389) thut.

§. 77. Diesem so streng überführenden Beweise legt sich jedoch die Vorstellung in den Weg, die man sich bisher über die Zerlegungen der Neutralsalze durch stärkere Säuren oder Basen machte; denn man nahm die zum Neutralsalze hinzutretende Säure oder Base für die die Zerlegung bewirkende Ursache an, indem man sich vorstellte, dafs diese Stoffe mehrere Macht hätten, sich mit dem bleibenden Theile des Neutralsalzes zu verbinden, als der damit wirklich verbundene hat, sich in der Verbindung zu erhalten [70]);

70) Dieser Vorstellung bleibt auch ein sehr gründ-

selbst der grofse Berthollet bleibt in seiner Reform der Anziehungsgesetze bei dieser Vorstellung stehen, und will nur die Billigkeit anerkannt wissen, dafs auch dem schwächeren Theile, besonders wenn er den stärkeren an Menge übertrifft, eine seiner Masse, nach Abzug des Abstandes seiner Stärke, angemessene Menge der Beute zu Theil werden müsse. Diese Vorstellung war die nothwendige Folge einer andern irrigen Vorstellung, welche die

licher Einwurf gegen die entgegengesetzte übrig, welcher darin besteht, dafs, wenn die graduellen Stärken z. B. der Basen auf dem Bande beruhen, welches das Baseprinzip in einer Base stärker an die Materie knüpft als in der anderen, so müfste dieser Unterschied der Stärke absolut, d. h. von seiner Seite gegen gleich vollendete mehrere Säuren gleich seyn; — allein die Erfahrung lehrt, dafs z. B. die Potasche gegen gewisse Säuren eine stärkere Base sei als die Kalkerde, diese aber wiederum im Bezug auf eine andere stärker sei als die Potasche; der angenommene Grund wäre also irrig und mit ihm die Vorstellung selbst. Dieser Einwurf gründet sich aber auf das Übersehen einer vierten Substanz, die in mehreren Körpern häufig als Bestandtheil enthalten, und die Kraft des Bandes zu beschränken, ja sogar aufzuheben vermögend ist (s. §. 152): sie wirkt immer relativ mit einem Benehmen, das mit einem willkührlichen viel ähnliches hat, womit sie in einem Falle den Verbindungen und im anderen den Trennungen desselben Stoffes günstiger ist, wie ich (a. a. O.) beweisen werde; man hat sich also auf diesen Einwurf nicht viel zu Gute zu thun.

Wassersäure als Grund der sauren Eigenschaften voraussetzt, denn da diese aus der zur Abscheidung angewandten Säure, wenn sie auch in ihrem Substrate wirklich lag, keinesweges an die abgeschiedene übertritt, so war auch kein anderer Grund des Erfolgs denkbar, als eine Übermacht der stärkeren Säure.

§. 78. Diese Vorstellung hat aber nur darum ihr Daseyn, weil sie bisher von einer grofsen Menge Thatsachen verschont blieb, die man theils gar nicht kannte, theils als unbedeutende Nebendinge überging, theils auch aus einem falschen Gesichtspunkte ansah, (die Erde steht, also geht die Sonne). Ich will eine hinreichende Anzahl dieser Thatsachen in der Ordnung aufführen, in welcher sie fünf folgende Aufgaben zu beleuchten dienen können:

1) Wird aus den Neutralsalzen die Säure durch stärkere Säuren defswegen ausgeschieden, weil ihr diese die Base rauben?
2) Erlangt die ausgeschiedene Säure wirklich Säureprinzip aus der stärkeren Säure, welche zu ihrer Ausscheidung angewendet ward?
3) Kann auch eine schwächere Säure Säureprinzip abtreten, wenn sie zur Ausscheidung angewendet wird?
4) Kann eine abgestumpfte stärkere Säure

Säureprinzip an eine schwächere, die im Neutralsalze enthalten ist, abtreten?

5) Was erleidet eine schon vorher abgestumpfte Säure, die mit einer vollendeten Base, oder eine schon vorher abgestumpfte Base, die mit einer vollendeten Säure neutralisirt ist, wenn zu jenem Neutralsalze eine vollendete Säure, zu diesem eine vollendete Base hinzukommt?

§. 79. Ist eine Säure sehr schwach, d. h. hat ihr Substrat die Anlage, das Säureprinzip mit sich sehr stark zu verbinden, so ist zu ihrer Ausscheidung aus einer Base vermittelst einer starken Säure gar nicht bedingt, dafs diese starke Säure ihr die Base entreifse. Die ganz flüssige Kieselfeuchtigkeit wird in einem Glase, das mit einem Korkstöpfel verwahrt ist, nach einigen Wochen durch die wenige Luftsäure (oder vielmehr durch die Andronie, welche den Ätzstoff zur wiederhergestellten Luftsäure ergänzt, Note 50), welche vermittelst ihres Vehikels durch die Poren des Korkes in die ätzende Potasche eindringt, gallertartig, und läfst endlich fast alle Kieselerde fahren, obgleich der gröfste Theil der Potasche im freien noch ätzenden Zustande zurückbleibt. Die im Wasser aufgelöste Schwefelleber läfst durch ein um so geringeres Verhältnifs von hinzugegossener Säure, als diese stärker ist, wie der Schwefel, den gröfsten Theil des Schwe-

fels fahren, obgleich der gröſsere Theil der Potasche darinn im ätzenden Zustande übrig bleibt. Der Borax, welcher im kochenden Wasser aufgelöst wurde, läſst durch wenig hinzugegossenes Vitriolöl, wenn es auch nicht rauchendes ist, nach der Erkaltung einen groſsen Theil der Boraxsäure in Krystallen fallen, obgleich durch dieses Verhältniſs der hinzugegossenen Säure nicht einmal die freie Sode des Borax gesättigt ist. Zu dieser schnellen Trennung trägt die geschmacklose Sode des Borax bei, da sie die hinzugegebene Säure des Borax nicht abzustumpfen vermochte; daher ist der Erfolg bei dem künstlichen Borax (der mit vollendeter Sode bereitet worden) ganz anders; aus ihm trennt sich unter eben denselben Umständen keine Boraxsäure, bis nicht die vollendete freie Sode, welche die hinzugegossene Säure abstumpft, und von deren Säureprinzip sie nichts an die Boraxsäure hinüber gehen läſst, gesättiget ist; aber kaum ist die Sode gesättigt, so läſst sie gegen ein viel kleineres Verhältniſs der stärkeren Säure eine gröſsere Menge Boraxsäure entgehen, da hier nur der sättigende Theil der Sode jene Abstumpfung (Entbasirung) erlitt, welche bedingt ist, um das Säureprinzip der hinzugegebenen Säure nicht selbst zu verzehren, sondern es an die ausgeschiedene Säure übertreten zu lassen. An diesem Theile der Sode fängt erst die Ausscheidung des Sedativsalzes

an [71]), jedoch ebenfalls früher, als noch die ganze Sode mit der hinzu gegebenen stärkeren Säure gesättigt ist; nur ist sie nicht so auffallend, wie die der Kieselerde und des Schwefels, wenn man nicht gleichzeitig das Wasser entzieht, das die auflösliche Säure zurückhält.

Eben derselbe Erfolg hat auch Statt, wenn man zu einem Neutralsalze, welches eine schwächere Base enthält, eine vollendete stärkere Base hinzugiebt. Man sieht z. B. das Silber durch Kupfer aus der Salpetersäure fast gänzlich niederfallen, obgleich diese von dem Kupfer noch nicht im geringsten gefärbt ist. Trennt sich nun eine Säure früher aus der Base, als diese mit der hinzugekommenen Säure gesättigt wird, eine Base früher aus der Säure, als diese mit der hinzugekommenen Base ge-

71) Indessen hat die auf diesem Wege ausgeschiedene Säure, ob sie sich gleich auf eine gewisse Art als vollendet zeigt, z. B. dadurch, daſs sie die Flamme ihrer geistigen Auflösung grün färbt, keinen merklich sauren Geschmack, auch bekömmt sie keinen stärkeren durch ihre Schmelzung zu Glas; allein, wenn man zu einer Boraxauflösung, welche im kochendheiſsen Wasser geschah, rauchendes Vitriolöl hinzugieſst, so ist die erhaltene Boraxsäure viel sauerer, und verbleibt es auch zum Beweise des aus der Vitriolsäure in die Boraxsäure übertragenen Säureprinzips in der glasichten Schmelzung, in welcher sich doch die Vitriolsäure, wenn noch etwas davon mechanisch anhinge, verflüchtigen zu müssen scheint.

sättigt ist, so sieht man offenbar, daſs die stärkeren Säuren oder Basen die schwächeren nicht aus dem Grunde austreiben, weil sie diesen den bleibenden Theil entziehen, sondern es muſs eine ganz andere Ursache Statt haben.

§. 80. Diese Ursache zu erforschen verband ich völlig geschmack- geruch- und reitzlose schwefeligte Säure, die aus der Potasche erhalten worden war (§. 17), mit einer eben so geschmacklosen Potasche, die aus der Braunsteinsäure durch ihre Zersetzung vermittelst des Silbers erhalten war (Note 46); sie bildeten mit einander ein Salz, das dem vollkommen glich, welches aus vollendeter schwefeligter Säure und vollendeter Potasche entsteht; nur bemerkte man während der Verbindung keine Hitze, die im letzten Falle sehr fühlbar ist. Dieses flüssige Salz erwärmte ich, damit die elastische Säure nach der Zugieſsung einer stärkeren schnell entweichen möchte, und siehe! so bald vollendete Salzsäure, die gänzlich geruchlos war, hinzukam, entband sich alsogleich die schwefeligte Säure, aber nicht in dem reitzlosen Zustande, in welchem sie sich mit der Potasche verband, sondern mit all ihrer heftigen Wirkung auf mehrere Sinnesorgane, die ihrem vollendeten Zustande eigen ist (§. 17). Man sieht hieraus sehr deutlich, daſs die Salzsäure ihr Säureprinzip an die schwefeligte Säure überlassen habe; denn

sie bildet nunmehr mit der bleibenden Potasche ein gewöhnliches Digestivsalz, und ist folglich selbst in den geschmacklosen Zustand zurückgekehrt. In diesem Versuche treffen zwei unerwartete Erscheinungen zusammen: die erste ist die Wiedervollendung der halbentsäuerten reitzlosen Säure zu einer vollendeten äufserst scharfen durch die Azidität einer anderen Säure; wenn man sich nur erinnert, dafs die angewendete Salzsäure geruchlos war, und dafs der Geschmack derselben kein anderer als der streng sogenannte saure (dem Essig ähnliche) sei, so mufs es noch weit mehr auffallen, dafs zweitens die ausgeschiedene schwefeligte Säure nunmehr einen sich weit verbreitenden Gestank und einen Geschmack zeigt, welcher von dem der Salzsäure gar sehr entfernt ist: nämlich einen brennenden, feurigen, ob er gleich von einem Prinzip herrührt, welches mit seinem vorigen Substrate einen anderen Geschmack und keinen Geruch hervorgebracht hatte.

§. 81. Man kann eben diese Wirkung hervorbringen, wenn man statt der Salzsäure was immer für eine Säure anwendet, die schwächsten ausgenommen, z. B. die Essig-Benzoe- und Luftsäure, welche unvermögend sind, dieses Neutralsalz zu zersetzen; die, welche an Schwäche diesen am nächsten stehen, z. B. die Zitronensäure, übergeben zwar das Säureprin-

zip der schwefeligten Säure, allein in so geringer Menge, mit welcher sie in dieser erhöhten Temperatur zwar ausgeschieden werden kann, jedoch nicht gänzlich vollendet und eben deſswegen weniger scharf ist. Alle übrigen Säuren, welche ich anwandte, bewirkten die gänzliche Wiedervollendung; die Berthollet'sche Salzsäure aber, die Arsenik- oder Salpetersäure hätte ich fruchtlos versucht, weil sie durch die äuſserst freie Wassersäure, welche sie in ihrem Substrate enthalten, die schwefeligte Säure in Vitriolsäure verwandeln, da sie zum Substrate der schwefeligten Säure eine solche Menge Wassersäure hinzugeben, welche zu dieser Verwandlung erfordert wird; doch trieben die Vitriol- und Phosphorsäure, ob sie gleich ebenfalls in ihrem Substrate Wassersäure besitzen, die halbentsäuerte schwefeligte Luft aus der geschmacklosen Base (weil sie die Wassersäure inniger verbunden enthalten), wie alle die übrigen Säuren, wieder vollendet aus.

§. 82. Wenn man auf ein Neutralsalz, welches in der höheren Temperatur seine Säure nicht fahren läſst, ausgenommen in den gänzlich (§. 26) oder zum Theil zersetzten (§. 19) Bestandtheilen ihres Substrates, eine vollendete stärkere Säure anwendet, als die im Neutralsalze enthaltene ist, so wird die gegebene Säure des Neutralsalzes nicht in die

Bestandtheile des Substrates zersetzt, sondern (wie bekannt) wiedervollendet hervorgehen, weil die vollendete stärkere Säure an sie Säureprinzip überliefs, ohne welches sie hätte zerfallen müssen. Zu diesem Zwecke taugen alle stärkere Säuren ohne Unterschied, so wie im vorherg. §. Der Schwefel, welcher nicht nur ein bei verminderter Säuerung zerfallendes Substrat hat (s. §. 19), sondern sich auch noch bei zunehmender Säuerung aus der Zerlegung des Wärmestoffes mit dem Wasser Wasserbase bereitet, um damit erst der Aufnahme des mehreren Säureprinzips fähig zu werden (a. a. O. und §. 30), legt sowohl durch sein Nichtzerfallen als diese seine vermehrte Zusammensetzung ein doppeltes Zeugnifs von seiner aus der zugesetzten Säure übernommenen Säuerung ab. Der gefällte Theil dieses Schwefels zeichnet sich nun von dem gemeinen durch folgende Eigenschaften aus: er löst sich 1stens im Wasser zum Theil mit milchichter Farbe auf, und geht so durch das Filtrum; 2tens fällt er die Auflösung der Schwefelleber nicht; 3tens röthet er aber die Pflanzenpigmente; 4tens fällt er die meisten Metalle aus ihren gesättigten Auflösungen, das kalt bereitete salpetersaure Quecksilber mit weifser Farbe, den ätzenden Quecksilbersublimat mit eben derselben Farbe, aber minder häufig; eben so das vitriolsaure Zinn und den Bleiglättessig, das salpetersaure Blei aber

am wenigsten; das salpetersaure Silber mit schmutzigweifser Farbe, welche den folgenden Tag aschgrau wird, die Goldauflösung fleischfarben; die Auflösungen des Kupfers, Eisens und Zinks aber trübt er nicht. Die Niederschläge des Bleies werden von häufigerem gesäuerten [72]) Schwefel in der Digestion flüssig aufgelöst; 5tens ohne künstlich erhöhte Temperatur erfordert er zur Auflösung eines geringen Theiles ein sehr grofses Verhältnifs von ätzender Potasche (und der Rückstand ist gelblicher); diese Auflösung, in welcher die Potasche die Vorhand hat, ist α) farbelos, β) wird durch Säuren nicht gefällt, γ) erhält in der Atmosphäre kein Schwefel-

72) Diese Auflösung wird vom ätzenden Ammoniak, aber nicht von der ätzenden Potasche gefällt, bis man nicht Alkohol hinzusetzt. Der durch den Alkohol verursachte Niederschlag ist im Wasser auflöslich, läfst sich daraus durch die Vitriol- nicht aber durch die Salzsäure fällen; er fällt das Gold anfangs grün, welches dann braun und allmälich schwärzer wird, das Platin hell oranienfarben, das salpetersaure Silber braun, das kalt bereitete salpetersaure Quecksilber aschgrau, das vitriolsaure Kupfer zu einer blafsgrünen, und das vitriolsaure Zink zu einer wasserhellen Gallerte, welche in der Atmosphäre endlich milchicht wird; das Magnesium wie das Platin, aber der Niederschlag wird allmälig schwärzlicher; das Eisen grün, welches aber auf dem Boden nach und nach schwarz, und auf der Oberfläche oranienfarben wird.

häutchen, δ) schlägt die verhältnifsmäfsig säuerlichen Auflösungen der Metalle wirksamer und meistens mit dunkleren Farben (wegen der durch die Base verminderten Vollendung) nieder, das Quecksilber schwarz, das Gold braun, das Silber gelbbraun, das Eisen gelblichweifs, das Kupfer grünlichweifs, das Blei mit der weifsesten beständigen Farbe, aber das Zink fällt sie nicht; — 6tens in der höheren Temperatur aber wird er von einem minderen Verhältnisse der ätzenden Potasche aufgelöst, die Wasserbase aber entgeht dabei, und das, was übrig bleibt, ist weiter nichts als gemeine Schwefelleber.

Wenn man in die Auflösung der Schwefelleber plötzlich stärkere Säuren, als der Essig ist, giefst, so wird der Schwefel mehr gesäuert, und zieht defswegen auch aus dem Wasser mehr Wasserbase an, mit welcher er die Gestalt eines flüssigen Öls annimmt, aus der er jedoch durch den Zutritt der atmosphärischen Luft schnell in die starre übergeht. Das nämliche Produkt kann man durch die Destillazion des Schwefelkieses mit Kohlenstaub erhalten; dieser letztere wird zersetzt, wobei seine Wasserbase mit dem Schwefel in Gestalt eines Öls herübergeht, indessen der andere Bestandtheil der Kohle in Luftsäure übergeht, welche in dem Metalle zurückbleibt.

§. 83. Wenn man aber zur Aussonderung

einer Säure aus einem Neutralsalze eine schwächere Säure anwendet, als die im Neutralsalze enthaltene ist, dann geht, wie bekannt, diese Ausscheidung nicht vor sich, ausgenommen es wäre erstens die stärkere im Neutralsalze enthaltene Säure von flüchtiger Natur, die hinzugegebene schwächere aber von feuerfester, und man setzte zweitens dieses Gemenge einer höheren Temperatur aus. Bei einer solchen Aussonderung einer stärkeren Säure aus einem Neutralsalze ereignen sich merkwürdige Erscheinungen, z. B. wenn man zum Kochsalze Boraxsäure in überflüssiger Menge mit etwas Wasser hinzusetzt, und das Gemenge aus einer Retorte in den pneumatischen Apparat destillirt, so geht ein Theil der Salzsäure unzersetzt herüber, dabei entwickelt sich Stickluft, in die sich ein anderer Theil derselben verwandelt zu haben schien (wie dieses geschehen kann, kann erst die künstliche Erzeugung der Salzsäure und der Stickluft faſslich machen, die in den Access. zur zweiten Prol. angegeben wird). Ein besonderer Umstand ist, daſs die überflüssige Boraxsäure aufsteigt, und durch eine hinzugehaltene glimmende Kohle von einem Orte zum andern getrieben werden kann [73]). Also ist diese Flüchtigkeit,

73) Diese widernatürliche Flüchtigkeit, welche von dem entsäuerten Zustande abhängt, ist sonst nur

welche sonst nur eine Wirkung des Wasserdampfes ist (Homberg in d. Mem. de Paris 1702) auch eine Eigenschaft dieses ganz trockenen Salzes; die Verschiedenheit hängt von seinem halbentsäuerten Zustande ab, dessen Anwesenheit erstens seine äufserste Schwerauflöslichkeit beweist, so dafs sie nur in einer grofsen Menge Weingeist angeht (§. 22), welcher dann auch nur mit blauer Farbe brennt, bis er fast zur Hälfte verzehrt ist, zweitens färbt dieses Salz den Veilchensaft vielmehr etwas grün. Der Rückstand dieser Destillazion ist eine schwammichte Masse, welche zum Theil aus unzersetztem Kochsalze, zum Theil aus gesättigtem Borax besteht. Die wässerige Auflösung derselben hat aber dennoch ganz andere Eigenschaften, als der nach gewöhnlicher Art mit seiner Säure gänzlich gesättigte Borax: nämlich das erstere Salz wird im Wasser äufserst schwer aufgelöst, so dafs das zurückgebliebene Kochsalz aus demselben durch Wasser leicht ausgezogen werden kann;

eine Eigenschaft der übergesäuerten feuerfesten Säuren, z. B. der eisartigen Vitriolsäure, der phosphorigten Säure, die aus verbranntem Phosphor entstand (Scheele a. a. O. S. 84). Dafs hier die gleiche Abweichung mit dem entgegengesetzten Zustande zusammen traf, mufs also seinen Grund in der Verschiedenheit des Substrates der Säuren haben.

das andere (der gesättigte Borax) ist vielmehr zerfliefslich; jenes (bis es nicht aus der Atmosphäre wieder vollendet wird) trübt weder das Kalkwasser, noch die salpetersaure Kalkerde, noch die vitriolsaure Bittersalzerde und das vitriolsaure Eisen (wenn diese Salze keine überflüssige Säure enthielten), die doch sonst von dem gesättigten Borax sämmtlich gefällt werden; hingegen wird der gänzlich gesättigte Alaun durch den gewöhnlichen gesättigten Borax nicht, wohl aber durch diesen entgeisteten zu einem häufigen Bodensatze gefällt, der in dem gröfsten Verhältnisse des Wassers nicht mehr auflöslich ist; auch fällt ebenderselbe entgeistete Borax die Schwefelleber anfangs mit weifser, und im vermehrten Verhältnisse hinzugegeben mit aschgrauer Farbe. Dieser Niederschlag wird durch eine noch gröfsere Menge des entgeisteten Borax in flüssigen Schwefel (§. 19) verwandelt, wobei ein Pulver von der schwärzesten Farbe zurückbleibt, welches ein vermittelst der entsäuerten Säure sehr entsäuerter starrer Schwefel ist. Den Veilchensaft verändert dieser Borax in Grün, was ich aber nicht für eine Folge einer Wiedervollendung, welche nur die Sode allein getroffen haben sollte, als vielmehr eines dem Pigment selbst entzogenen Säureprinzips, ansehe. Man sieht hieraus, dafs Form und Verbindung des Säureprinzips von einerlei Ursache (dem Bande) abhangen; denn erstens

opferte es die stärkere Verbindung der Elastizität der schwächeren auf, und zweitens vertauschte es den Besitz des Säureprinzips mit der Erlangung seiner eigenen Elastizität; hielt sich aber da, wo diese verhindert war, aus einer noch stärkeren Verbindung schadlos, wobei das Hauptphänomen unverkennbar ist, daſs selbst schwächere Säuren, wenn sie stärkere unter Begünstigung ihrer mehrern Elastizität ausscheiden, dieses nur dadurch bewirken, daſs sie einen Theil ihres Säureprinzips an diese überlassen.

§. 84. Auſser den zwei angeführten Bedingungen, unter welchen eine stärkere Säure aus den Neutralsalzen durch eine schwächere Säure ausgeschieden wird (vorherg. §.), giebt es noch eine dritte, welche in der Neigung der stärkeren Säure zur Krystallisirung besteht: eine solche Neigung hat der Weinstein [74]), in

74) Diese Neigung zur Krystallisazion trennt auch ohne Hinzukunft einer anderen Säure den Weinstein zum Theil aus der Sode im Seignettsalze, wenn dieses ohne überflüssige Sode bereitet worden ist. Zwar leidet dieses Salz in kälterer Temperatur keine Veränderung; wird es aber in eine etwas wärmere Atmosphäre übergetragen, so läſst es einen Theil des Weinsteins fallen, weſswegen dieses Neutralsalz immer mit etwas überflüssiger Sode bereitet werden muſs, wenn man die ungemächliche Eigenschaft, daſs es in etwas

welchem eine viel stärkere Säure als der Essig enthalten ist; zwar ist der Weinstein keine bloſse Säure, allein jener Theil seiner Säure, welcher die Potasche übersättigt, kann als eine solche, und zwar als eine fast vollendete mit Recht angesehen werden (§. 25). Wenn dieser Weinstein mit Potasche gänzlich gesättiget wird, so geht auch jener Theil, welcher im Weinstein fast vollendet war, in den halbentsäuerten Zustand über. Wenn man nun auf den tartarisirten (mit Potasche gänzlich gesättigten) Weinstein Essig gieſst (welcher als eine schwächere Säure jene stärkere nicht gänzlich wieder vollendet §. 81), so fällt Weinstein nieder, aber auf keine Weise in jener Menge, welche darin enthalten war, wenn man gleich durch Berechnung auch jenen Theil hinzu giebt, welcher im anwesenden Wasser aufgelöst bleiben muſste; daher geschieht es, daſs, wenn der Niederschlag durch Potasche abermals aufgelöst und durch Essig niedergeschlagen wird, seine Menge neuerdings abnimmt, und durch öfters wiederholte wechselweise Auflösung und Niederschlagung in die Bestandtheile seines Substrates auf diesem nassen Wege endlich gänzlich verschwindet. Berthollet kläret diese Mitursache der Absonderung mit vielen eige-

erhöhter Temperatur das Filtrum mit Weinstein verstopft, entfernen will.

nen Beobachtungen auf (von den Gesetzen der Verwandtschaft. Abschn. V.), und setzt ihr einige andere von ähnlicher Wirkung an die Seite, worunter die Elastizität oder die Neigung zur Luftform (Abschn. VI.) die vorzüglichste Rücksicht verdient.

§. 85. Es war nun zu erforschen übrig, ob auch halbentsäuerte Säuren wenigstens schwächere Säuren, die den einen Bestandtheil eines Neutralsalzes ausmachen, von ihrer Base trennen können, und ob dieses ebenfalls durch Überlassung eines Theiles ihres Säureprinzips geschehe; aber der Erfolg wollte der Erwartung durchaus nicht entsprechen, ausgenommen, wenn er durch eine Mitursache (der Neigung der auszuscheidenden Säure zur Luft- oder Krystallform) begünstiget, oder wenn die stärkere entsäuerte Säure aus einer schwächeren Base erhalten ward, als die Base des gegebenen Neutralsalzes ist (§. 24), und die Säure des Neutralsalzes wirklich eine der schwächsten ist (a. a. O.). Bekanntlich scheidet die schwefeligte Säure in ihrem vollendeten Zustande aus der weinsteinsauren Potasche den Weinstein mit seiner ganzen Azidität, aus dem gänzlich gesättigten Borax die Boraxsäure, aus der benzoesauren Potasche die Benzoesäure, aus der Schwefelleber (wenn die schwefeligte Säure eine kurze Zeit in Berührung mit der

atmosphärischen Luft war) [75]) den Schwefel, aus den Krystallen der Potasche und des Ammoniaks, welche durch völlige Sättigung mit Luftsäure entstanden, so wie aus der Kreide (welche sie flüssig auflöst), und der luftsauern Bittersalzerde die Luftsäure; allein eben dieselbe Säure, wenn sie im entsäuerten Zustande aus der Potasche erhalten worden (§. 17), ändert den gänzlich gesättigten Borax nicht, noch die benzoesaure Potasche, sie sondert zwar die Luftsäure aus den Krystallen der Potasche aus, aber nicht aus denen des Ammoniaks, auch nicht aus der Kreide oder der Bittersalzerde, von welchen sie keine auflöst; sie scheidet aus der weinsteinsauern Potasche Weinstein aus, der aber gänzlich geschmacklos ist, jedoch so, dafs nach sechs Minuten im Munde ein schwacher Geschmack entsteht, als

75) Die schwefeligte Säure, welche noch nicht in Berührung mit der atmosphärischen Luft war, trübt die Schwefelleber nicht, entfärbt den Veilchensaft gänzlich; allein, wenn sie eine kurze Zeit in Berührung mit der atmosphärischen Luft war, so fällt sie die Schwefelleber, und röthet den Veilchensaft auf einen Augenblick, ehe sie seine Farbe zerstört, woraus man sich die seltsamen Widersprüche erklären kann, die im A. J. d. Ch. I. S. 386 zusammengestellt werden. Dieser Zersetzung der Schwefelleber ist es eigen, keine Wasserbase zu hinterlassen, vermuthlich weil sich diese mit der Wassersäure zersetzt.

wäre ihm dort das Säureprinzip wiedergegeben worden; mit einem Tropfen Schwefelleberauflösung wird sie zwar sehr getrübt, allein hier wird sie gleichzeitig selbst zerlegt, denn die Theile der Substrate hangen unter einander desto weniger zusammen, je mehr ihnen das Säureprinzip entzogen ist, und die Wassersäure ist mehr geneigt, mit der Wasserbase in Wasser überzugehen, wenn sie mehr entsäuert ist. Man sieht hieraus, daſs die Abtrennung auch in dem Falle, wo sie vermittelst geschmackloser Säuren geschieht, durch die Überlassung eines Theiles ihres Säureprinzips geschehe, oder daſs die abgeschiedene Säure, wenn ihre Trennung von einer Mitursache abhing, auf Vollendung keinen Anspruch habe.

§. 86. Eben so wird das Ammoniak aus den Neutralsalzen durch geschmacklose (obgleich stärkere) Basen nicht ausgeschieden, auſser zum Theil in die Bestandtheile seines Substrats zersetzt, die sich aber aus der atmosphärischen Luft wieder vollenden, und zum Theil selbst aus den zerfallenen Bestandtheilen, denen sie ihr Baseprinzip völliger zu entziehen scheinen, um sich an einem Theile zu vollenden; dieser Schluſs gründet sich auf den Erfolg des folgenden Versuchs. Die halbentbasirte Potasche des durch Metalle zersetzten mineralischen Chamäleons (Note 46)

löst den Salmiak schnell flüssig auf, wobei sich etwas Geronnenes [76]) auf den Boden setzt (von dem es nach §. 44 nur wahrscheinlich ist, daſs es Andronie ist). Wenn man daran riecht, so empfindet man keinen Geruch von Ammoniak; wenn aber das Gemische längere Zeit in Berührung mit der Atmosphäre verbleibt, so fängt der Geruch desselben allmälich an sich zu zeigen. Wenn man das Gemische, bevor es von der Atmosphäre verändert wird, in gereihete Vorlagen destillirt, so geht häufige Luft herüber, welche die vorgeschlagene Auflösung des vitriolsauern Kupfers nicht eher trübt, als bis das Gemische in der Retorte kocht. Wenn man also die Temperatur so mäſsiget, daſs das Gemische lange nicht kocht, so kann man eine Menge von dieser Luft erhalten; wenn man aber eben dasselbe Gemische vor der Destillazion filtrirt, was ohne Wiederherstellung des ammoniakalischen Geruchs nicht angeht, so fällt die filtrirte Auflösung die Schwefelleber und die Auflösung des Goldes in Goldscheidewasser; sie giebt in der Destillazion eine Menge Luft (vermuthlich den zweiten Theil des Substrats), welche die in der zweiten Vorlage befindliche

76) Durch den Borax entsteht, ob er gleich gröſstentheils aus entbasirter Sode besteht (§. 71), keine solche Gerinnung.

Kupferauflösung nur wenig trübt [77]), bis der Rückstand in der Retorte zu glühen anfängt, wo sodann reine vollendete alkalische Luft herübergeht; wenn man also das Kochen so mäfsiget, dafs man das Glühen des trocknen Rückstandes vermeidet, so erhält man in der ersten Vorlage ein halbentbasirtes Ammoniak (das nämlich wenig riecht), welches die Goldauflösung nicht, wohl aber die Silberauflösungen niederschlägt (das ätzende Ammoniak hat die entgegengesetzte Eigenschaft), es fällt das kalt bereitete salpetersaure Quecksilber mit weifser, was doch das ätzende mit schwarzer Farbe thut, das vitriolsaure Kupfer grün, löst aber solches in vermehrtem Verhältnisse nicht wiederum himmelblau auf.

§. 87. Ganz anders wirkt die halbentbasirte Sode des Borax (§. 71) auf den Salmiak. Ich rieb drei Theile trockenen Borax mit vier Theilen von ebenfalls trockenem Salmiak zusammen (in welchem Verhältnisse die Sode der Menge der Salzsäure zur Erzeugung eines Neutralsalzes angemessen zu seyn scheint); ich gab das Gemisch in eine Retorte und legte ge-

77) Diese geringe Wirkung schreibe ich dem wenigen durch die Atmosphäre, die während des Filtrirens nicht ausgeschlossen werden konnte, wieder vollendeten Ammoniak zu.

reihete Vorlagen vor, deren erste leer war, die zweite eine Auflösung von vitriolsaurem Kupfer, in welche der Schnabel der ersten Retorte eingetaucht war, die dritte reines Wasser, in welches der Schnabel der zweiten eingetaucht war, enthielt. Auch hier entwickelte sich Luft, welche etwas mehr betrug, als die in den Gefäſsen enthaltene; die Auflösung des vitriolsauren Kupfers wurde kaum niedergeschlagen, sondern es verbreitete sich alsogleich eine himmelblaue Farbe durch die Flüssigkeit; in die erste Vorlage ging eine helle Flüssigkeit in geringer Menge über, welche die Haupteigenschaften des ätzenden Ammoniaks hatte; allein sie verwandelte die Farbe der Lakmustinktur in Hochroth (ob sie gleich den Veilchensaft grün machte); das salpetersaure Silber wurde durch die zwei ersten Tropfen weiſs gefällt, aber durch die folgenden bald wiederum aufgelöst; das salpetersaure Quecksilber wurde durch eben so viele in der gewöhnlichen schwarzen Farbe gefällt, aber auch durch mehrere wiederum und mit brauner Farbe aufgelöst; die Krystallen der salpetersauren Schwererde schlugen sie nieder und lösten sie nicht mehr auf. Das Wasser in der dritten Vorlage bekam von der Luft, welche durch die Auflösung des vitriolsauren Kupfers zu ihm durchgedrungen war, weder Geruch noch Geschmack, doch röthete es die Lakmustinktur, färbte den Veilchensaft grün, so wie die Flüs-

sigkeit der ersten Vorlage, aber es fällte die Auflösung des vitriolsauren Kupfers, löste es jedoch in gar keinem Verhältnisse wieder auf; das kalt bereitete salpetersaure Quecksilber fällte es mit brauner Farbe, und löste es bald mit einer helleren wieder auf; das salpetersaure Silber und die salpetersaure Schwererde aber änderte es gar nicht. Der gröſste Theil des Salmiaks war an das Gewölbe und in den Schnabel der Retorte sublimirt, änderte den Veilchensaft nicht, doch röthete er die Lakmustinktur, fällte die Schwefelleber, das ammoniakalische Kupfer aber (ob es gleich durch Verfliegung des überflüssigen Ammoniaks geruchlos war) auf keine Weise. Als der Rückstand in der Retorte bei Zerbrechung derselben von der Atmosphäre berührt wurde, so lieſs er salzsaure Luft in Gestalt eines weiſsen Dampfes fahren. Das wiederholt hinzugegossene Wasser zog die Theile nach der Ordnung der Auflöslichkeit aus: der letzte und häufigste war ganz geschmacklos und widerstand der Auflösung so sehr, daſs kochend heiſses Wasser angewandt werden muſste, welches nach der Erkaltung gemeinen Borax mit den gewöhnlichen Krystallen, Geschmack und den übrigen Erscheinungen fallen lieſs. Die Schwerauflöslichkeit dieses Borax ist sonst keine Folge der Verminderung seiner Sode, oder der Entlassung ihres ohnehin sparsamen Baseprincips an eine andere Base, die doch beide

hier Statt hatten: die amphoterische Kraft, welche ihr zu Grunde liegt, mag also wohl durch einen Tausch aus dem Salmiak an den Borax gekommen seyn, was die freie Salzsäure, welche zum Theil ihrem Ammoniak nicht folgte, zu verrathen scheint.

§. 88. Aus allen diesen bisher (§§. 79—87) angeführten Erscheinungen geht fortdauernd hervor, dafs, wo immer Säuren oder Basen aus ihren Neutralsalzen im vollendeten Zustande abgetrennt werden, sie ihre Abtrennung der Wiedererlangung ihres Säure- oder Baseprinzips, das sie in der Neutralisazion verloren hatten, zu verdanken haben; — dieses wiedererlangte Säure- oder Baseprinzip aber aus der Säure oder Base, die zu der Abtrennung angewandt wurde, seine Abkunft habe, die es aber leichter abgiebt, wenn sie stärker, d. h. mit ihrem begeistenden Prinzip schwächer verbunden ist; aber mit dieser Ansicht fällt die Voraussetzung (§. 77), dafs sich die Zerlegung der Neutralsalze durch Anwendung stärkerer Säuren oder Basen auf eine Uebermacht dieser letzteren gründe. Die stärkere Säure oder Base ist vielmehr in diesem Prozesse gerade nur der leidende Theil und der Erfolg gehört dem Bande der schwächeren Säure oder Base, welche sich abscheidet und die Ursache ihrer Abscheidung in sich selbst enthält.

§. 89. Daraus aber folgt noch nicht, dafs die gröfsere Schwäche der abgetrennten Säure oder Base der erste Grund (*prima motrix*) der Zerlegungen der Neutralsalze bei Hinzukunft stärkerer Säuren oder Basen sei: wir wollen der wahren Grundursache tiefer nachgehen. Wenn man eine vollendete Säure auf eine schon vorher durch eine andere Ursache halbentbasirte Base anbringt, so wird der Geschmack der Säure nur einem kleinen Theile [78]) nach

78) Obgleich die Azidität der vollendeten Säuren in der Verbindung mit halb entbasirten Basen gröfstentheils übrig bleibt, so verschwindet sie doch zum Theil, und zwar aus einer doppelten Ursache: die erste ist, dafs sich, wenn sie im Überflusse an die Base gebracht wurde, ein Theil des Säureprinzips aus jenem Theile, welcher sich mit der geschmacklosen Base verbindet, in jenen zurückbegiebt, welcher sich mit derselben nicht verbindet, z. B. wenn man Salzsäure (jedoch unter dem Sättigungspunkte) auf eine geschmacklose Base giefst, so entwickelt sich alsbald salzsaurer Rauch, oder zum wenigsten salzsaurer Geruch, von welchem ich noch unten beweisen werde, dafs er übergesäuerte Salzsäure ist. Die zweite Ursache ist, dafs die geschmacklose Base mit der vollendeten Säure in der Verbindung noch geschmackloser wird, als sie vorher war, was die folgende Erfahrung beweist; wenn man das Ammoniak aus einem Neutralsalze, das eine feuerfeste Säure enthält, durch höhere Temperatur austreibt, so findet man es milder, jedoch nicht zersetzt (§. 36). Wenn man es wiederum mit der Säure verbindet, so müfste es noch viel

abgestumpft; z. B. die geschmacklose Potasche (Note 46), die geschmacklose Kalkerde (§. 40

weniger zersetzt werden, denn bei der Verbindung einer Base mit einer Säure reicht ein minderes Verhältnifs des Baseprinzips zur Zusammenhaltung der Bestandtheile, als in ihrem freien Zustande, hin, wenn man voraussetzt, dafs in der Base dasselbe geschehe, was unter gleichen Umständen einer Säure wiederfährt (§§. 19, 23); nichts desto weniger verbindet sich jeder Tropfen des Ammoniaks, welches aus einer feuerfesten Säure durch Destillazion in eine vorgelegte vollendete Säure träufelt, mit derselben unter Entwickelung grofser Blasen, welche von seiner Zersetzung herzurühren scheinen; die Zersetzung aber scheint von der gröfseren Entbasirung, die es von der vollendeten Säure erlitt, herzurühren; da aber diese Entziehung des begeistenden Prinzips zwischen den Basen und Säuren immer wechselseitig ist (§. 62), so mufs sie mit einem gleichen Verluste des begeistenden Prinzips der vollendeten Säure verbunden seyn. — Eines der chemischen Räthsel war bisher der auflösliche Weinsteinrahm (*Cremor tartari boraxatus*), welcher saurer ist, als der Weinstein selbst; man kann wohl zur Erklärung dieser Erscheinung anführen, dafs die übersättigende Weinsteinsäure im Weinsteine, da sie, als solche, nur schwach angezogen wird, fast vollendet (§. 25) sei, die geschmacklose Sode und Borax hingegen (§. 71) ihr die Azidität nicht benehmen könne; allein dieses erklärt höchstens nur, warum die Säure auf dem Säuerungsgrade bestehe, den sie vor der Verbindung mit der Sode hatte, und selbst diese müfste nach dem so eben angeführten noch ein wenig abgestumpft werden: die vermehrte Azidität erklärt es gar

und 46), die geschmacklose Sode (§. 71), erzeugen mit den vollendeten Säuren Neutralsalze von saurem Geschmacke [79]), welche die Pig-

nicht; sie hat aber einen andern sehr offenbaren Grund, welcher die mehrere Auflöslichkeit der neu entstandenen weinsteinsauren Sode gegen die viel mindere des Weinsteines ist, daher ist die Azidität nicht in der That, sondern nur scheinbar vermehrt. Anders ist zwar der Erfolg, wenn der Borax durch eine einfache Säure zerlegt wird, z. B. durch die Salzsäure, mit welcher Kochsalz entsteht, ohne sehr auffallende Azidität, welche sich nämlich in die abgesonderte Boraxsäure begab, die nach der Natur der schwächeren Säuren (§. 24 und Note 85) das Säureprinzip einsaugt, und es fester haltend dem Geschmacke entzieht; dieser Fall aber hatte in der wechselseitigen Wirkung des Weinsteins und des Borax nicht Statt, wo nur die freie Säure mit der freien Base in Verbindung tritt, ohne daſs der übrige Theil beider Salze eine andere Veränderung erleide, als daſs sie in den Sättigungszustand versetzt sind.

79) Gleiche Neutralsalze von saurem Geschmacke, als aus einer geschmacklosen Base und einer vollendeten Säure entstehen, werden auch aus vollendeten Basen und rauchenden Säuren erzeugt. Wenn man rauchende Vitriolsäure tropfenweise zu ätzendem Ammoniak hinzusetzt, so erschöpft jene Säure das Ammoniak unter Geräusch und sehr dickem weiſsen Dampfe so sehr, daſs es in dem Verhältnisse, in welchem es den Veilchensaft zu röthen anfängt, keine Krystallen giebt, und bei Zugieſsung einer ätzenden Potaschenlauge nur einen kaum bemerklichen Ammoniakgeruch von sich

mente röthen und ihren sauren Theil nur äusserst schwach zurück halten; daher werden die vollendeten Säuren (welche flüchtig sind) den schon vorher halbentbasirten, aber feuerfesten Basen durch die gemäſsigtste Temperatur entrissen (s. Hahnemann's Entschuldigung über das Pneum); auch der Alkohol fällt aus der krystallisirbaren Blättererde die Sode, wenn sie unvollendet ist; aber am merkwürdigsten ist, daſs die halbentbasirten Basen daraus durch alle vollendete Basen gefällt werden. Die geschmacklose Potasche (Note 46) wird aus den vollendeten Säuren [80]) durch die voll-

giebt, obgleich das Gegentheil geschieht, wenn man ebendasselbe Ammoniak auf ebendasselbe Vitriolöl gieſst. Watt beobachtete (Crell's Ann. 86, I. 146), daſs, wenn man die rauchende Salpetersäure selbſt bis zur Übersättigung mit ätzender Potasche verbindet, sie doch die Pigmente röthet: also werden hier die Basen ihres begeistenden Prinzips völliger als die Säuren beraubt; da aber der beiderseitige Verlust immer verhältniſsmäſsig zu seyn pflegt, so folgt daraus, daſs die rauchenden Säuren übergesäuerte sind, was schon aus der §. 21 angeführten Erscheinung hervorging und der §. 97 weiter bestätigen wird.

80) Doch macht die vollendete Vitriolsäure, da sie die geschmacklose Potasche auflöst, eine merkwürdige Ausnahme von dieser Regel: obgleich andere Säuren (die Salpeter-, Salz- und Essigsäure) die aufgelöste geschmacklose Potasche gegen alle vollendete Basen im ganzen Maſse umtauschen, so läſst die Vitriolsäure

endete luftsaure Potasche niedergeschlagen, wobei sie keine andere Veränderung erleidet, als daſs sie, wegen der aus derselben erhaltenen Luftsäure, mit Säuren aufbraust. Wegen dieser Niederschlagbarkeit in starrer Gestalt kann sie leicht mit der Kalkerde verwechselt werden, allein sie weicht von dieser vorzüglich darin ab, daſs sie in der Vitriol- und Sauer-

doch nur einen Theil derselben, und nach dem Kochen gar nichts davon fahren; denn durch das Kochen mit der Vitriolsäure wird die geschmacklose Potasche bis zur Vollendung erhoben. In der Absicht, die geschmacklose Potasche nach der Note 78 und 79 so sehr ihres begeistenden Prinzips zu berauben, daſs sie gänzlich zersetzt würde, goſs ich auf eine solche wahrhaft geschmacklose, die von der ausgetriebenen schwefeligten Säure zurück geblieben war (§. 17), rauchendes Vitriolöl: das Gemisch erhitzte sich sehr und erregte eben deſswegen die Erwartung, daſs diese übergesäuerte Säure mit ihrem überflüssigen Säureprinzip die entbasirte Potasche ihres übrigen Baseprinzips verhältniſsmäſsig und also bis zur gänzlichen Zersetzung des Substrates erschöpft habe. Ich löste also die Masse im Wasser auf, in der Hoffnung, die Bestandtheile der zersetzten Potasche im Bodensatze zu finden; allein es schied sich nichts aus. Ich verdickte also die Flüssigkeit bis zur Krystallisirung und erhielt ungewöhnlich groſse säulenförmige Krystallen —, welche bloſse vitriolsaure Potasche waren. Dieser Erfolg war zwar der gegründeten Erwartung ganz entgegengesetzt, er ist jedoch nur als eine Ausnahme von der Regel anzusehen.

kleesäure und selbst im Wasser, sowohl in dessen einfachem als im luftgesäuerten Zustande flüssig auflöslich ist, ob sie gleich mehr Wasser verlangt, als die vollendete. Die geschmacklose Kalkerde (§. 40 und Note 46) wird aus der vollendeten Salzsäure durch ätzendes Ammoniak unverändert niedergeschlagen; es ist aber leicht möglich, dafs das Wasser, wenn es entweder in der Auflösung des Neutralsalzes, oder in der Base, die zum Niederschlage dienen soll, allzu häufig ist, den sinnlichen Erfolg aufhebe. Einmal bemerkte ich, dafs auch der wirklich erfolgte Niederschlag in mehrerem Ammoniak wieder aufgelöst wurde, aus welchem sie jedoch durch Luftsäure oder Sauerkleesalz (nicht aber durch Essig) abermals niedergeschlagen ward; ein anderes Mal wurde dieselbe geschmacklose Kalkerde aus vollendeter Salpetersäure durch ätzende Potasche gar nicht niedergeschlagen. Dieses Ausbleiben des erwarteten Erfolgs sah Anfangs einer Ausnahme ähnlich und veranlafste weitläuftige Untersuchungen, die aber unnütz waren, weil es im ersten Falle nur das Wasser, welches das Ammoniak, und im zweiten das, welches die Potasche aufgelöst hielt, war, das den Niederschlag zurückhielt; der Essig neutralisirte zwar das Ammoniak, aber weil es nicht als Ammoniak gewirkt hatte, sondern nur als Wasser, so hatte er auch als eine wässerige Säure nicht mehr thun können, als das

Hindernifs des sinnlichen Niederschlages vermehren [81]).

81) Aus dem Vorangeschickten lassen sich einige der verwickeltsten Prozesse aufklären: die schwere wasserbasische Luft, welche in ihren beiden Bestandtheilen hinlänglich begeistet ist, verbindet sich unter der Anzündung durch beide mit der vollendeten wassersauren Luft; daher ist das Erzeugnifs dieser Verbindung Wasser und Luftsäure. Der Erfolg ist eben derselbe, wenn bei übrigens gleichen Umständen die Wasserbase halbentbasirt ist. Wenn aber die wassersaure Luft im halbentsäuerten Zustande ist (Priestley's dephlogistisirte Salpeterluft, dann fällt sie die Kohle und verbindet sich blofs mit der Wasserbase (Note 11); aber sie zerlegt die Kohle ferner zu dem sogenannten Kohlenstoffoxyd (§. 8. Kat. 2), welches sie nicht weiter zu zerlegen vermag. Wenn aber die wassersaure Luft vollendet ist, und beide Theile der schweren wasserbasischen Luft halbentgeistet sind (in welchem Zustande bei übrigens gleichen Umständen diese Luft viel schwerer seyn wird, Note 35), dann überläfst jene in unzulänglicher Menge hinzugegeben ihre Azidität an die Andronie (§. 76); sie selbst wird sich so entsäuert mit dem mehr entbasirten Theile der Wasserbase verbinden (Note 17. VI. d—i): also wird der Rückstand aus mehr entsäuerter verhältnifsmäfsig vermehrter Andronie, und im Ganzen verminderter, aber dagegen mehr basirter Wasserbase bestehen (bei welcher Veränderung ihr Rauminhalt vermehrt werden mufste, Note 35). Wenn zu diesem Rückstande neue wassersaure Luft hinzutritt, so wird sie, wenn das Verhältnifs der Andronie grofs war, blofse Luftsäure, oder wenn es kleiner war, Luftsäure und Wasser er-

§. 90. Wenn eine geschmacklose Base, die sich in einer vollendeten Säure zu einem säuerlichen Neutralsalze aufgelöst hatte, durch fast alle vollendete Basen (gleichviel ob sie sonst stärker, oder schwächer sind) gefällt worden, so könnte man zwar in dem Falle, in welchem die angewendete vollendete Base eine stärkere, als die unvollendete im säuerlichen Neutralsalze enthaltene, war, noch ferner blofs auf dieser Vorstellung beharren, dafs die Ausscheidung der letzteren durch Übertragung des Baseprincips aus der stärkeren Base an die schwächere gelungen sei. Wenn man aber diese ausgeschiedene Base nun untersucht, und noch in eben dem geschmacklosen Zustande antrifft, in welchem sie sich vorher mit der vollendeten Säure verband, so kann diese Vorstellung für diesen Fall, und noch viel weniger für den Fall einer angewendeten vollendeten, aber schwächeren Base bestehen; man kann auch nicht annehmen, dafs die geschmacklose Base ihr Band, womit sie sonst ihr begeistendes Prinzip mit dem Stoffe stärker verbindet, verloren habe, denn sie strebt noch wie vorher, dieses Prinzip aufzunehmen, wo es seiner

zeugen. Der letztere Fall ist bei der ölerzeugenden Luft der holländischen Chemiker zugegen (A. J. d. Ch. IX. 272).

nur immer habhaft werden kann, und würde es auch in dem gegebenen Falle der stärkeren Base entrissen haben, wenn gar keine Säure in die Mitte getreten wäre [82]). Wenn wir aber auf die allgemeinen Grundsätze zurück sehen, so kann es an einer richtigen Erklärung dieses besonderen Falles nicht fehlen, er kann uns vielmehr auf den ersten Grund aller Zerlegungen zurückführen.

§. 91. Der erste von mir längst erwiesene Grund aller Zerlegung ist dieser, daſs

82) Dieſs läſst sich aus Gründen erwarten (§. 44); aber die Ursache, daſs der Erfolg mit dieser Erwartung oft nicht übereintrifft, liegt nur darin, daſs wir bisher noch nicht dahin gelangt sind, mit vollendeten von Ätzstoff freien Basen zu arbeiten; im gegenwärtigen Falle können die Eigenschaften der zusammentreffenden Körper weniger auf den Erfolg Einfluſs haben, ob ihnen gleich B. Berthollet (in s. Gesetzen d. Verwandtsch.) solchen ausschlieſslich beilegt, wenn er sagt, daſs alle Trennungen nur der mehreren Kohäsionskraft oder Elastizität, die ein Theil vor dem anderen hat, angehöre; denn so sehr sie in mehrfachen Zusammensetzungen auf die Wahlanziehungen selbst zurückwirken können, so können sich doch Eigenschaften und Begeistung zwischen zwei Substraten einander weder aufheben, noch beschränken, da sie von einer und derselben Ursache (dem Bande) abhangen, folglich die Eigenschaften als Merkmale des Grades der Begeistung gelten.

in der Natur zwischen gar nichts eine wahre, d. h. unmittelbare Anziehung bestehe, als zwischen dem Säure- und Baseprinzip. Diese beiden Prinzipien streben beständig, sich unter einander in Wärmestoff zu verbinden (der ausführlichere Beweis davon folgt erst im Abschn. VI.); daſs sie ihren Zweck nicht überall erreichen, wird bloſs durch Grundursachen, deren eine sie an die Materie knüpft, die andere sich zwischen beide als Hinderniſs legt, verhindert: ihre wechselseitige Anziehung kann also bloſs durch andere Ursachen beschränkt werden. Aber auch in diesem beschränkten Zustande bleibt sie noch Mitursache (und zwar die nächste oder werkzeugliche) aller denkbaren Naturerscheinungen. Ist sie das, so läſst sich gar nichts anderes erwarten, als daſs sich zwischen zwei möglichen, aber sich einander ausschlieſsenden Naturwirkungen diejenige realisiren müsse, welche die Verbindung eines gröſseren Theiles beider Prinzipien in Wärmestoff zugiebt. Nun ist alles klar: wenn zu einer säuerlichen Verbindung einer geschmacklosen Base mit einer vollendeten Säure eine vollendete Base hinzukommt, so würde kein Wärmestoff erzeugt werden, wenn diese ihr Baseprinzip an jene überlieſse; es wird aber beträchtlich vieler erzeugt, wenn sich die hinzugegebene vollendete Base gerade nur mit der Säure, welche sich ebenfalls im beinah vollendeten Zu-

stande befindet, verbindet. Diese Verbindung erhält also den Vorzug und die geschmacklose Base fällt heraus, ohne daſs auf die Forderung ihres Bandes Rücksicht genommen wird.

§. 92. Gehen wir alle Fälle von Wahlanziehungen durch, so gründet sich die Übermacht der Säuren gegen Basen im Vergleiche mit anderen Säuren, und die Übermacht der Basen gegen Säuren im Vergleiche mit anderen Basen auf etwas, das wir Stärke nennen, und das nach §. 24 in dem schlafferen Zusammenhange der begeistenden Prinzipien mit ihren Substraten beruht; zwei Prinzipien aber, die sich mit einander in Wärmestoff zu verbinden streben, erzeugen mehreren Wärmestoff, wenn sie schlaffer an ihre Substrate gebunden sind, und daher geht jede Uebermacht zu Verbindungen auf die Erzeugung des Wärmestoffs als gemeinschaftlichen Richtpunkt hinaus; die Befriedigung des Bandes, das an schwächeren Säuren oder Basen nach ihrer Abstumpfung zurückbleibt, und sich aus stärkeren Säuren oder Basen schadlos zu halten strebt, ist zwar auch ein Richtpunkt der Natur, der zu einer sehr allgemeinen Ursache der Zerlegungen wird (§. 88); sie verbleibt aber doch immer nur die sekundäre Ursache der Zerlegungen, die nur dann in

Betrachtung kommt, wenn dabei die erstere gleichzeitig gewinnt.

§. 93. Obgleich aus dem bisher angeführten hervorgeht, daſs zwischen zwei Fällen, in welchen die Ansprüche der Anziehung und die des Bandes nicht vereinbar sind, die ersteren das Vorrecht behaupten, so giebt es doch Fälle der Ausnahme, in welchen ein sehr starkes Band (das Band sehr schwacher Säuren oder Basen) vordringt. Wir haben schon oben (§. 79) Fälle aufgeführt, die nie möglich wären, wenn die Natur ganz streng auf die Vorrechte der Anziehung hielte: die Säuren würden in jenen Fällen ihre Vollendung aus den zugegebenen Säuren nicht zurücknehmen, wenn dieses Vorrecht allgemein bestünde; denn die zugegebene Säure kann sie noch auf Erzeugung des Wärmestoffs verwenden, und müſste die schwachen Säuren (in metaphorischer Ansicht) zur Geduld verweisen, bis ihr für diesen Zweck die Bedingung, d. h. vollendete Base zu mangeln anfängt. Also muſs man in der Reihe der Säuren oder Basen, welche nach ihrer Stärke geordnet sind, endlich wohl auch auf so schwache Säuren oder Basen kommen, die, wenn sie im halbentgeisteten Zustande mit vollendeten Basen oder Säuren in einseitiger Verbindung stehen, bei Hinzukunft starker vollendeter Körper, die diese zu neutralisiren ge-

eignet sind, nicht so ganz unverändert herausfallen, wie es in den Beispielen des §. 89 geschah, sondern aus dem begeistenden Prinzip, welches diese zugesetzten Körper mit sich brachten, etwas mit sich nehmen, und auf solche Weise der Bildung des Wärmestoffs entführen; daſs diese Entführung im mehreren Maſse gelingen müsse, wenn der zugesetzte saure oder basische Körper stärker ist, d. h. ein schwächeres Band enthält, läſst sich schon mit Grunde vermuthen.

§. 94. Ich gab mir öfters bei delikaten Versuchen die Mühe, zu erforschen, ob mein ätzender Kalk wohl auch ganz ausgebrannt sei. Dazu diente mir das Mittel, seine Auflösung durch destillirtes Wasser zu versuchen; öfters blieb (abgesehen von dem ganz ungebrannten Kern des Steines) ein Theil übrig, der sich im Wasser nicht ferner auflöste und luftsaurer Kalk war; die kleine Menge Luftsäure, die sich in diesen Theil verengte, stand kurz vorher mit einer viel gröſseren in neutralisirender Verbindung; sie muſste also desto mehr abgestumpft seyn, je gröſser das Verhältniſs der Base zu ihr war; dagegen konnte sie aber die Vollendung des freien Kalkes kaum merklich beeinträchtigen. Wir haben also in diesem Rückstande ein sehr oft vorkommendes Beispiel eines neutralen Kör-

pers, der an seiner Säure sehr abgestumpft, an seiner Base aber beinahe vollendet ist.

§. 95. Wenn der Kalk so wenig ausgebrannt war, dafs nur seine Hälfte im Wasser auflöslich war, so ward der Rest, dessen Luftsäure nun als sehr entsäuert (s. §. 28) anzusehen ist, in der natürlichen Temperatur fast nicht mehr vom Essig aufgelöst [83]), als sie

83) Da die Kreide, welche im Essig unauflöslich ist, mit stärkeren Säuren aber sehr stark aufbrauset, ein ungewöhnliches Schauspiel darbietet, so wiederholte ich den langweiligen Versuch, und bewahrte die von der Regel abweichende Kreide in einer Flasche, welche mit destillirtem Wasser halb gefüllt und mit einem dichten stark eingetriebenen Korkstöpfel verstopft wurde; als ich nach einigen Monaten, in der Absicht, davon Gebrauch zu machen, den Stöpfel auszog, stürzte die Luft schnell mit Geräusch hinein, woraus ich alsogleich ahndete, dafs die Luft wiedervollendet worden sei, was auch der Erfolg bestätigte; denn der Bodensatz wurde zum Theil im Essig mit Aufbrausen aufgelöst, und es blieb Thonerde, Eisen, Sand und Glimmer (die Unreinigkeiten des gebrannten Kalkes) zurück; aber doch auch etwas Kreide, welche nur in einer stärkeren Säure auflöslich war; denn nachdem die Thonerde durch ätzendes Ammoniak gefällt worden, blieb in der Auflösung, die in einer stärkeren Säure gemacht war, noch ein Theil zurück, der nur durch luftsaures Ammoniak geschieden werden konnte. Diesen Zustand der Luftsäure traf ich auch in einer durch mehrere Jahre in nassem Zustan-

es vom Wasser wurde; wenn sie aber mit Essig in einer Retorte der höheren Temperatur ausgesetzt wird, so läfst sie zwar die Luftsäure fahren, welche das vorgeschlagene Kalkwasser fällt, der Niederschlag aber wird in gar keinem Verhältnisse wiederum aufgelöst, was doch die vollendete Luftsäure thut; wenn man aber auf eben dieselbe Kreide Vitriolgeist anwendet, so entwickelt sich schon in der natürlichen Temperatur Luftsäure, die in jeder Hinsicht vollendet ist. Wenn die schon vorher in den geschmack- und geruchlosen Zustand versetzte schwefeligte Säure mit einer vollendeten Base verbunden wird, so wird sie wegen der erlittenen gröfseren Entsäuerung (§. 78) mit der Zitronensäure in der natürlichen Temperatur weder durch ein Aufbrausen sichtbar, noch durch einen Geruch riechbar; wenn man aber die Säuren nach stufenweise aufsteigender Stärke anwendet, so entwickelt sich etwas, was einen allmälich deutlicheren Geruch der schwefeligten Säure besitzt, je stärker die Säure war, welche auf

de aufbewahrten sauerkleesauren Kalkerde an, die in dieser Zwischenzeit durch eine Art von Schaalwerden in luftsaure Kalkerde ausartete: nur weifs ich nicht ganz gewifs, ob das Sauerkleesalz, das zu ihrer Erzeugung diente, ganz ächtes war; sie brauste nicht mit Essig, wohl aber mit Salpetersäure.

dieses Neutralsalz angewandt worden ist; allein die völlige Schärfe der schwefeligten Säure wird ihr nur durch den Vitriolgeist zurückgestellt.

§. 96. War aber der Kalk (§. 94) zu zwei Drittheilen oder gar drei Viertheilen im Wasser auflöslich, wodurch die im Reste zurückbleibende Luftsäure zur gar sehr entsäuerten (§. 28) heruntergesetzt seyn mufste, so wurde selbst durch stärkere Säuren nur ein schwaches Brausen nach einem späteren Angriffe bewirkt; nur von rauchenden Säuren war er sowohl schneller als auch thätiger. Die Luftsäure des Menniges, welche in der häufigsten Base vergraben liegt, wird durch dieselbe nicht nur entsäuert und zerlegt gefunden, sondern selbst der Ätzstoff, welcher aus dieser Zerlegung übrig ist, ist so abgestumpft, dafs er einen Theil dieses Bleikalks gegen die Auflösung in der gemeinen Salpetersäure schützt; doch gelingt diese Auflösung augenblicklich in der rauchenden unter Verwandlung der vorhin schwarzen in die weifse Farbe. Der Ätzstoff, welcher aus der Luftsäure im gebrannten Kalke durch eben dasselbe äufserst grofse Verhältnifs der Base erzeugt wurde, verbleibt nach seiner Wiedervollendung durch die Potasche in dieser in eben demselben Zustande (Note 50), und aus dieser in die Schwererde übergetragen, ist er von eben derselben

Natur, und hat fast gleiches Schicksal mit dem Ätzstoffe des Menniges (s. §. 47). Die schwefeligte Luft, welche schon vorher durch andere Ursachen auf einen noch höheren Grad entsäuert und in diesem Zustande mit einer vollendeten Base verbunden worden ist, wird selbst von der verdünnten Vitriolsäure nicht ganz wiedervollendet; aber sie wird sowohl durch das rauchende Vitriolöl, als auch durch andere rauchende Säuren zur gänzlichen Vollendung wieder hergestellt.

§. 97. Schon oben haben wir in der Kraft der rauchenden Säuren einen Äther zu erzeugen (§. 21), die Basen zu erschöpfen (§. 89), ihren übergesäuerten Zustand erkannt; aber allgemeiner und offenbarer zeigt sich dieser Zustand in der Wiederherstellung der Vollendung aller gar sehr entsäuerten Säuren, die mit einer vollendeten Base verbunden waren; denn diese Säuren befanden sich in einem sehr grofsen Mangel ihres Säureprinzips; dazu aber, dafs sie dieses aus der zur Abscheidung angewandten Säure wieder erlangen, ist in dieser letzteren ein jenem Mangel angemessener Überflufs bedingt, denn diese Säure mufste sich gleichzeitig mit der vollendeten Base verbinden, wozu schon so vieles Säureprinzip verwendet werden mufste, als ihr Baseprinzip aus der vollendeten Base entgegen wirkte. Bleibt der rauchenden Säure nun

nach diesem Aufwande noch so viel übrig, als nöthig ist, den Mangel der gar sehr entsäuerten Säure auszufüllen, so muſs ihr Überfluſs an enthaltenem Säureprinzip gar sehr groſs gewesen seyn.

§. 98. Es ist jedoch an einigen Säuren noch eine Art Rauch bemerkbar, der keiner Übersäuerung angehört; diesen geben alle Säuren, welche die Luftform, aber noch mehr das Wasser lieben, bis ihr Streben nach Wasser durch eine hinlängliche Menge desselben befriediget worden ist; sie gehen dem Wasser der Atmosphäre entgegen, um die Ursache ihrer Luftform einer entgegengesetzten des atmosphärischen Wassers zum Opfer zu bringen, womit beide ihre Elastizität verlieren (s. Note 40). Diese Erscheinung hat die Gestalt eines Rauches, der aber eigentlich nur in der Rückkehr aus der Atmosphäre gebildet wird, und bisweilen nichts weniger als Übersäuerung zum Grunde hat. Ich trieb aus der salzsauren Bittersalzerde durch erhöhte Temperatur die Salzsäure aus; als nun die konzentrirte Masse zu schäumen anfing, legte ich eine leere Vorlage vor, um die konzentrirte Säure darin aufzufangen: diese entwickelte beständig jenen unächten Rauch, welcher jedoch von der bloſsen Konzentrirung der Säure abhing, die so groſs war, daſs sie der konzentrirten Auflösung des Salmiaks das Wasser entzog und

den Salmiak starr machte; nichts desto weniger war sie von der Übersäuerung so sehr entfernt, daſs sie vielmehr alle Eigenschaften einer halbentsäuerten Säure zeigte. Da die Handwerker zu einigen Arbeiten rauchendes Vitriolöl verlangen, so thun die Kaufleute diesem Wunsche manchmal durch Betrug Genüge, indem sie gemeines Salz oder Salmiak hinzuthun; der saure Bestandtheil wird aus diesen Salzen durch die stärkere Vitriolsäure in Gestalt eines Rauches ausgeschieden, welcher aber von dem des flüchtigen Vitriolsalzes des Nordhäuser Vitriolöls sehr verschieden ist. Diejenigen, welche das Vitriolöl aus Schwefel bereiten, befreien es aus Vorsatz nicht gänzlich von der schwefeligten Säure, damit dieses einen Dampf bilde, welcher [84]) aber auch von dem jenes Salzes sehr verschieden ist.

84) Ich glaube dem berühmten Fourcroy sehr gern (Mem. de l'Acad. de Paris. 1785. S. 373), daſs er aus dem braunen Nordhäuser Vitriolöl (von welcher Farbe er glaubt, daſs sie jedem sächsischen eigen sei) ein flüchtiges Salz erhalten habe, welches den Gestank der schwefeligten Säure von sich gab. Diese Wirkung der fremden Verunreinigung hinderte den berühmten Mann, die wahre Natur dieses flüchtigen Salzes zu erkennen. Es scheint, er habe das reine Vitriolöl (das nur aus Eisenvitriol erhalten wird), welches man nun auch bei Bleyl in Böhmen bereitet, niemals gesehen; es ist also wunderbar, daſs die deutschen Chemiker die Na-

§. 99. Daraus erklärt man sich leicht, warum die rauchende Eigenschaft öfters aus der Säure, die zur Zerlegung eines Neutralsalzes angewendet wird, auf die ausgeschiedene Säure übergetragen, bisweilen jedoch nicht übergetragen werde; hatte die rauchende Eigenschaft ihren Grund in der Übersäuerung, so kann die rauchende Säure ihren ganzen Überfluſs an Säureprinzip der ausgeschiedenen Säure überlassen, denn sie erleidet von der Base des Neutralsalzes keine andere Abstumpfung als im Verhältnisse ihrer mehreren Stärke über die Stärke der Säure, die im Neutralsalze lag, macht aber doch mit ihr ein Neutralsalz, das keine saure Eigenschaft übrig behält: ihr ganzer Überfluſs wird daher eine Beute für jede stärkere Anziehung. Hatte hingegen die rauchende Eigenschaft ihren Grund in der Tendenz zur Luftform, und der Anziehung zwischen dieser Luft und dem Wasser, welche nicht Eigenschaften der allein übertragbaren Begeistung, sondern der ganzen Mischung sind, so trifft es sich öfters, daſs die rauchende Eigenschaft, welche die zur Zerlegung ange-

tur des eisartigen Vitriolöls von den Franzosen kennen lernen wollen, welche sich nur des aus Schwefel bereiteten Öls bedienen, das sächsische aber nur auf einem langen Wege erhalten, wozu die Gefäſse mit vielem Peche verwahret werden, welches verursacht, daſs kein reines nach Frankreich gelangen kann.

wendete Säure mitbrachte, in der ausgeschiedenen nicht wieder gefunden wird; im Gegentheile aber auch an dieser angetroffen wird, ob sie gleich der zur Ausscheidung angewendeten mangelte.

§. 100. Die Übertragung des angehäuften Säureprinzips aus einer freien Säure an die schwächere Säure eines Neutralsalzes ist eine der Weisen, durch welche eine Säure in den übersauren Zustand gelangt; eine andere besteht darin, daſs man die Säure mit einem Metallkalke verbinde, und durch Hitze davon wiederum trenne; eine dritte ist die Behandlung einer Säure mit Glühhitze; eine vierte setzt der nicht rauchenden Säure so viel von einer abgestumpften Base zu, bis sie vollends rauchend wird. Bei jeder dieser vier Weisen darf keine beträchtliche Menge Wasser in der Mischung seyn, welches den übersauern Zustand verhindern, oder, wenn er bereits da gewesen wäre, plötzlich zerstören würde. Ich behalte es mir vor, diesen §. am Ende dieses Abschnitts durch einen besonderen Kommentar zu erläutern.

§. 101. Bei allen Übergängen des Säureprinzips aus einem Substrat in das andere, besonders aber bei Übertragung seiner stärkeren Anhäufung aus einer übersauren Säure in eine andere bis nun halbentsäuerte, er-

langt es (das Säureprinzip) ganz andere Eigenschaften [85]), die zwar unmittelbar von der

85) Schon die straffere Verbindung, welche das Säureprinzip mit dem Substrate der schwächeren Säure eingeht, ist ein Hauptgrund neuer Eigenschaften, denn diese macht, daſs die Säure selbst bei dem gröſsten Überflusse an Säureprinzip nur schwach reagirt. Die Wirksamkeit der Säuren hängt zwar von zwei Gründen ab: der Menge des Säureprinzips und seiner schlafferen Verbindung. Der erstere ist gegen Basen am wirksamsten, wenn sie der Menge des ihr entgegenkommenden Baseprinzips gleich ist; selbst für die Synsomazie mit solchen Säuren, die einer höheren Säure unfähig sind, wie z. B. der Schwefel und der Phosphor ist, ist Überfluſs an Säureprinzip vielmehr hinderlich, so daſs öfters die Wegschaffung eines Theils zum Erfolge bedingt ist; gab nun der die Operazion begleitende Galvanismus der Verbindung ein gemeinschaftliches Band, dann entreiſst dieses erst anderen Säuren das Säureprinzip, das zur Vollendung der Synsomazie erfordert wird (Note 11), ob es gleich im Anfange weggeschafft werden muſste; es schont dabei solcher Säuren nicht, die in Bezug auf Basen ihr Säureprinzip stärker zurückhalten. So nimmt z. B. die werdende Vitriolsäure ihr Säureprinzip aus der Wassersäure der Salpetersäure; selbst für ihre Übersäuerung zerlegt sie die letztere (Priestley III. 204. IV. 28 und 340. V. 198); also hat der Begriff von der Stärke der Säuren (§. 24) seinen Bezug nur auf Basen, und verhält sich umgekehrt in Bezug auf die Synsomazien. Dieser scheinbare Widerspruch würde sich aufheben, wenn man annehmen könnte, daſs für die Synsomazie den schwächeren Säuren nicht das Säureprinzip allein, sondern

Richtung, die es von dem im Substrate dieser schwächeren Säure liegenden gemeinschaftlichen Bande erhält, abhangen, mittelbar aber von den Bestandtheilen des Substrates [86]), welche das Band bestimmen, erzeugt werden;

mit ihm das Band selbst entzogen werde. Man kann sich von dem aufgezeichneten Gang der Natur überzeugen, wenn man die Entstehung der Vitriol- oder Phosphorsäure Schritt für Schritt verfolgt. In jedem dieser Fälle aber hat man nur die Menge des Säureprinzips nach Abzug der Straffheit seiner Verbindung in Anschlag zu bringen, denn Menge und Straffheit der Verbindung heben sich einander auf.

86) Die Wassersäure, die von den französischen Chemikern als die allgemeine Ursache jeder Säuerung angesehen wird, befindet sich wirklich in mehreren Säuren, in anderen mangelt sie, und in noch anderen wird an ihrer Stelle Wasserbase gefunden; ihr Zustand, in dem sie in den Säuren angetroffen wird, ist nicht einerlei; manchmal giebt sie mit den Metallen eine Flamme, und befindet sich also in einem Grade der Säuerung, welcher gröſser ist, als der der atmosphärischen wassersauren Luft, d. i. im übergesäuerten; manchmal giebt sie nur mit dem Schwefel, Phosphor und der Wasserbase eine Flamme und befindet sich also in eben demselben Zustande der Säuerung, in welchem sich die atmosphärische wassersaure Luft befindet, d. i. gerade im vollendeten. Ein Beispiel des ersten Zustandes ist die wassersaure Luft der Salpetersäure, der Berthollet'schen Salz- und der Arseniksäure (welche übergesäuert bleibt, obgleich die Säure, deren Bestandtheil sie ist, durch eine Base abgestumpft

auf das Verhältnifs dieser Bestandtheile aber hat Licht, Temperatur und Wasser einen ei-

ist); ein Beispiel des zweiten ist die wassersaure Luft der Vitriol-, der phosphorigten und der übrigen metallischen Säuren. Vergebens sucht man hier im ersten Falle den Grund der entstandenen Flamme in der Entwicklung eines vorher gebundenen Wärmestoffs (welcher §. 123 gänzlich verworfen werden soll), denn was hier eigentlich verbrennt, ist weder das Metall, noch Schwefel oder Phosphor, denn diese verbinden sich gar nicht mit übersaurer Wassersäure; — übersaure Wassersäure löst sogar den Phosphor auf, ohne ihn zu verbrennen (A. J. d. Ch. I. S. 502); — die Metalle erleiden darin keine Verkalkung (Lentin über das Verhalten der Metalle u. s. f.); wo der Versuch anders ausfiel, mag die wassersaure Luft nicht übersauer gewesen seyn, oder es ist zu hohe Temperatur angewandt worden, von der ich bald sprechen werde. Dafs das Hindernifs in der Übersäuerung liege, sieht man leicht daraus, dafs die nicht übersaure Wassersäure der Atmosphäre zur Verbrennung des Phosphors viel tauglicher ist; doch entsteht auch hierbei noch Hitze, aber alsdann gar keine (nur Licht), wenn der sauerste Theil der atmosphärischen Luft bereits entzogen ist, demungeachtet aber erfolgt die Verbrennung des Phosphors mit Wassersäure dennoch. Also ist das, was hierbei verbrennt, nicht der Phosphor, das Metall u. dgl., sondern etwas, das der übersauren Wassersäure ihr überflüssiges Säureprinzip abnimmt. Was dieses immer sei, so ist es in der Atmosphäre in sehr geringer Menge zugegen. Der P. Beccaria beobachtete (in Crell's Ann. 1786. II. 85), dafs die Verkalkung der Metalle in verschlossenen Gefäfsen fast gar nicht ge-

linge, es sei denn, dafs die Gefäfse sehr viele Luft fasseten. Spallanzani (in Ritter's Darstellung der neuern Untersuchungen über das Leuchten des Phosphors §. 65) fügte einer Röhre, die übersaure wassersaure Luft und Phosphor, ohne dafs er brannte, enthielt, noch wasserbasische Luft bei, und das Brennen erfolgte sogleich. Dieser Versuch ist zwar verdächtig, weil Knallluft mit einem Schlage zu verbrennen pflegt; die B. Fourcroy und Vauquelin geben diesen Versuch glaublicher an (a. a. O. S. 506): sie lassen in einen Ballon mit wasserbasischer Luft, die Phosphor aufgelöst hielt, übersaure wassersaure Luft aufsteigen; die Flamme hatte die Farbe der brennenden wasserbasischen Luft; nachdem diese verzehrt und die Wassersäure ihres Überflusses an Säureprinzip beraubt war, brannte der Phosphor wie in atmosphärischer Luft. Dieses zeigt deutlich, was in ähnlichen Fällen verbrenne; es ist irrig, dafs diese Zugaben zur wassersauren Luft nur dienen sollen, um den Phosphor aufzulösen, denn der Phosphor war in ihrem ersten Versuche aufgelöst, und brannte doch nicht. In hoher Temperatur verbrennt wohl Phosphor auch in der reinsten übersauren wassersauren Luft, Metalle verkalken darin; da kann sich das überflüssige Säureprinzip mit dem Wärmestoffe selbst zur strahlenden Hitze (s. §. 120) verbinden, und eine Verbrennung zu seyn scheinen, ob sie gleich keine wirkliche ist. Ist dieser Beweis hinreichend, so mufs das von Brugnatelli eingeführte Kunstwort Thermoxygen in Rücksicht beider Stammworte, aus denen es besteht, verworfen werden.

Wenn sich die Wassersäure mit einer anderen Säure synsomatisirt, so kann sie darum um so viel weniger die Rolle des säurenden Theiles spielen, da sie erstens für mehrere Säuren erst selbst zum Theil verbrennen mufs, wie wir so eben sahen, (Verbren-

nen heiſst Verbindung des Säureprinzips mit dem Baseprinzip in Wärmestoff; alle Säuren und Basen, die nicht schon vorher abgestumpft sind, verbrennen nur zum Theil mit einander; Wassersäure und Wasserbase erschöpfen ihre Begeistung wechselseitig ganz und machen also eine vollständige Verbrennung; sie ist nicht einseitig, denn so gut man sagen kann, daſs die Wasserbase mit der Wassersäure verbrannt werde, eben so wird die Wassersäure von der Wasserbase verbrannt); zweitens kann sie um so viel weniger die Rolle des säurenden Theiles spielen, da die Säuerung erst später nachfolgen muſs (s. Note 11), ausgenommen die Säure, mit der sie sich synsomatisirt, hätte schon vorher groſsen Überfluſs an Säureprinzip gehabt, wie es der Fall in der Salpeter- oder der schwefeligten Luft ist. Wenn gebrannter Kalk, der sonst die Salpeterluft nur äuſserst langsam einzusaugen vermag, mit dem feinsten Pulver des schwarzen Magnesiumkalkes vermischt, und dann in einer Retorte mit Wasser gelöscht wird, in einer anderen Retorte aber Kupfer mit starker Salpetersäure braust, und nun die Mündungen dieser Retorten unter Wasser an einander gebracht werden, so wird die Salpeterluft mit erhöhter Temperatur so heftig in den Kalk gerissen, daſs (nachdem sie solchen zu berühren angefangen) nicht einmal eine Blase verloren geht. Das neue Produkt ist salpetersaurer Kalk; aber für die Bildung dieser Säure durfte nicht (was für andere saure Synsomazien bedingt ist) ein Theil der Wassersäure entsäuert werden, denn diese halbentsäuerte Wassersäure würde sich im Fortgange der Operazion in den Retorten angehäuft und das Aufeinanderwirken so entfernter Körper getrennt haben. Die gewöhnliche Luftprobe giebt eben dasselbe Resultat (indem sie nichts als reine Stickluft übrig läſst), jedoch weniger auffallend. Da wo weder Säuerung nachfolgt, noch schon früher im Über-

flusse da war, wie es der Fall in der Vermengung der Wassersäure mit der Salzsäure (die wir Note 5 die Berthollet'sche Salzsäure nannten) ist, da wird die gemischte Säure in jeder Rücksicht vielmehr stumpfer befunden, als sie vorher war (§. 9); sie ist eigentlich nur ein wunderbares Gemenge, aus dem das Säureprinzip aus einem Theil in den anderen überspringt, denn sie thut allein, was alle Grade der Säuerung der Wassersäure besonders und ausschliesslich vermögen; ist ein minderer Grad der Säuerung bedingt, so muſs also ihre Wassersäure, um der Forderung zu entsprechen, einen Theil ihres Säureprinzips in die Salzsäure zurücklegen; ist ein höherer bedingt, so bedient sie sich des Vorraths, der in der Salzsäure liegt. Aus allem diesem geht hervor, daſs die Wassersäure, welche einen Bestandtheil der Säuren ausmacht, ihrem Substrate angehöre; in zusammengesetzten Substraten können die Theile keine gemeinschaftliche Säuerung begründen, denn das jedem eigene Band würde nur jedem Theile für sich die Anlage zur Säuerung geben, ohne sie für eine gemeinschaftliche Säure zu eignen; sie eignen sich also, so wie sie zusammentreffen, aus anderen Körpern durch eine Art von Galvanismus ein Band zu, das in dem Aggregat dieser Theile eine ganz neue Anlage begründet, (es ist in den meisten Fällen schwer, die Abkunft dieses Bandes anzugeben, doch gelang es mir in einer Abhandlung, die ich unter dem Titel: Beantwortung der Frage, welche von den beiden Elektrizitäten die säurende, und welche die basirende sei, für die Örstedischen Materialien eingesendet habe, ihr §. 8 ganz auf die Spur zu kommen). Die Hauptrolle, die dieses Band an dieser neuen Mischung (wirkliche Verbindung erfolgt erst in der Begeistung) spielt, ist nun zwar die Anſammlung des Säureprinzips aus ihren bekannten Quellen, selbst bis zur Übersäuerung, wenn ihr die Umstände gün-

genen Einflufs [87]. Da nun jede Säure diesen Ursachen immerdar ausgesetzt ist, so erhält sie auch aus ihnen nach der Mehrheit der Be-

stig sind; aber doch stets mit einer so schwachen Verbindung mit dem Stoffe, dafs die entstehende neue Säure nicht selten unter die stärksten gehört. Vorzüglich begründet die Wassersäure, da sie sich mit anderen Säuren synsomatisirt, eine vorzügliche Stärke, und diese vermehrt sich immer im Mafse des vermehrten Verhältnisses der Wassersäure, so dafs einst der Anschein verführerisch genug war, sie selbst für die säurende Ursache zu verkennen; aber unmittelbar ist es nicht die Wassersäure, welche die Stärke des Schwefels erhöht, wenn sie ihn zur schwefligten Säure macht, oder die der schwefligten Säure erhöhet, wenn sie solche zur Vitriolsäure macht, denn es hat hier gar kein Vergleich Statt (wie es selbst die nicht im Grade abweichenden, sondern völlig verkehrten Eigenschaften ausweisen), weil im ersten Falle der Schwefel und die Wassersäure, im zweiten die schwefeligte und die Wassersäure in das Substrat zurückgefallen sind und sich folglich in die neuen Eigenschaften der zusammengesetzteren Säure gar nicht ferner mengen; indessen habe ich den Ausdruck, dafs der Beitritt der Wassersäure die Säuren verstärke, selbst häufig beibehalten; man hat sich dabei nur die mittelbare Art, mit der sie die Stärkung bewirkt, hinzuzudenken, so ist er ohne Irrthum.

87) Die höhere Temperatur strebt aus dem Substrat einer konzentrirten Säure, in welcher das Säureprinzip angehäuft ist, die wassersaure Luft zu entfernen (in manche leitet sie die Wasserbase hinein);

die Kälte und das Wasser streben im Gegentheil, sie zu verbinden; deſswegen geht die Stickluft oder die Salpetersäure in der höheren Temperatur niemals in Luftsäure über, ob man gleich diese Umänderung durch Zusetzung von häufigerem Säureprinzip erwarten könnte; in der natürlichen Temperatur aber und durch den Zusatz des Wassers geht diese Umwandlung von Statten: es entsteht aus der atmosphärischen Luft Salpetersäure, aus dem Salpeter luftsaure Potasche (zweite Prol. S. 228), und aus der salpetersauren Kalkerde luftsaure Kalkerde (Access. S. 465). Um alles dieſs deutlicher zu machen, will ich Beispiele aufstellen: das Vitriolöl geht aus dem geglüheten Vitriol als schwefeligte Säure und wassersaure Luft hervor; — die Salpetersäure, welche durch Vitriolöl ausgeschieden wird, als salpetrigte Säure und wassersaure Luft; — die Salzsäure, welche durch eben dasselbe ausgeschieden wird, als salzsaure Luft, die aus den Unreinigkeiten des Kochsalzes, aus dem Papiere, welches zwischen den Fugen der Gefäſse angebracht ist, und aus dem Klebwerke Wasserbase anzieht; — der aus dem Grünspane destillirte Essig beladet sich aus den vegetabilischen Unreinigkeiten des Grünspans mit der häufigsten Wasserbase; aber hierzu lag der Grund in der Übersäuerung, welche er aus dem Metalle mitbrachte; denn eben diese Beladung erfolgt auch durch das Frieren des gröſsten Theils des Essigs, unter welchen das Säureprinzip aus dem wirklich gefrornen in den nicht gefrornen zusammentritt; diesem allein gehört der Widerstand, den eine Säure der starren Gestalt, welche der Frost bringt, entgegensetzt. Wir sahen (am Ende des §. 26) die Salzsäure, welche unter keiner andern Bedingung jemals durch Frost zur starren Form gebracht werden kann, bei bloſser Verminderung des Säureprinzips Eis werden; der zu Eis gefrorene Theil des Essigs ist daher, nachdem er wieder zer-

flossen ist, kaum merklich sauer, ob er gleich die Anlage hat, es in Berührung der wärmeren Atmosphäre schnell wieder zu werden; also ist der säurende Bestandtheil an den nicht gefrorenen Theil zurück getreten; dahin nahm er aber auch alle Wasserbase aus dem übrigen Essig mit. Dadurch haben diese zwei auf so verschiedenen Wegen dargestellten Essige die gemeinschaftliche Eigenschaft, daſs sie nach der Erwärmung angezündet werden können. — Die Hydrothionsäure nimmt um desto mehr Wasserbase an, je saurer sie ist (§. 82). Wirklich hat jene, welche durch Vitriolöl aus der konzentrirten Schwefelleberauflösung ausgetrieben worden ist, einen sehr verschiedenen erdharzigen Geruch, welcher das ganze Gehirn einnimmt. Auch die Luftsäure, welche aus der Kreide durch rauchendes Vitriolöl ausgetrieben wird, ist bloſs ein weiſser äuſserst scharfer Rauch, den niemand zu vertragen vermag, ob sie gleich, wenn sie durch eben dieselbe vorher mit Wasser verdünnte Säure ausgetrieben wird, beim Einathmen mit der übrigen atmosphärischen Luft kein Ungemach verursacht (was sie in diesem Zustande an sich ziehe, ist noch unbekannt). Zwischen diesem Grad der Azidität bis zu ihrem entsäuerten Zustande (§. 69) stehen zahlreiche Grade der Azidität in der Mitte, welche bei der Zerlegung der Sauerbrunnen das A und Ω seyn sollten.

Aber die zum ersten Beispiele angeführte von der schwefligten getrennte wassersaure Luft verbindet sich in der kälteren Vorlage wiederum mit jener, so daſs kein schwefeligter Gestank zurückbleibt (auf diesem Wege entsteht das Nordhäuser Vitriolöl); in der Vorlage vorgeschlagenes Wasser befördert diese Verbindung der wassersauren Luft mit der schwefeligten Säure, da es den rauchenden Zustand zum Theil aufhebt, oder doch wenigstens vermindert. Der erste

Antheil der Salpetersäure, welche durch Vitriolsäure ausgetrieben wurde, nimmt als der am stärksten rauchende Theil selbst kaum in der kälteren Vorlage die sie begleitende wassersaure Luft wieder zurück; ihr zweiter für sich aufgefangener Antheil saugt, als der schon schwächer rauchende, in der kälteren Vorlage die wassersaure Luft wieder ein, läſst dann weiſse Dämpfe fahren, und vermiſcht sich mit dem Wasser ohne Geruch; wenn sie aber vor der Vermischung mit Wasser einer höheren Temperatur ausgesetzt wird, so läſst sie die wassersaure Luft desto mehr fahren, je weniger Wasser sie enthält (was auch Scheele in Crell's Ann. 85. I. 265 beobachtete), und nach diesem Verluste wird sie im Wasser nur bei Ausstoſsung der salpetrigten Luft aufgelöst, und wenn man sie nachher destillirt, so giebt sie anfangs die stinkende Säure ab; auf diese folgt reines Wasser, und in der Retorte bleibt die geruchlose Säure zurück; zieht man diesen Theil ebenfalls über, so entläſst er wassersaure Luft und wird neuerdings stinkend; wenn man Magnesiumkalk hinzugiebt, welcher das Substrat dieser Luft beständig ersetzt, so ist die Säure fast feuerfester als die Vitriolsäure, und erhebt sich nur von Zeit zu Zeit, nachdem sie jedesmal eine groſse Luftblase ausgestoſsen hat. Die Salpetersäure, welche aus Salpeter durch gebrannten Eisenvitriol in eine geschlossene Vorlage übergetrieben wurde, ist als eine sehr heftig rauchende, nicht nur dem ersten Antheile des vorhergehenden Versuchs ähnlich, sondern es schwimmt noch auf ihr eine Porzion einer anders gefärbten abgesonderten Flüssigkeit, welche bei eröffneten Gefäſsen in Dämpfen entfliegt, in das Wasser abgegossen aber verwandelt sie sich zum gröſsten Theil in Salpeterluft. Daraus ersieht man, daſs die Salpeterluft, welche unter den Gattungen dieser Säure diejenige ist, die die geringste Menge von wassersaurer Luft ent-

hält, eben defswegen die am stärksten rauchende Gattung oder blofser übergesäuertster Rauch ist, welcher beim Zutritte der wassersauren Luft und des Wassers, das den übergesäuerten Zustand vermindert, in salpetrigte Säure zurückkehrt, ohne dazu eines entlehnten Säureprinzips zu bedürfen. Diese übersaure Eigenschaft der Salpetersäure zeigt sich ferner darin, dafs sie ihr überflüssiges Säureprinzip an das nicht rauchende Vitriolöl abtritt, womit dieses rauchendes und eisartiges wird, und sich mit dem Wasser stärker erhitzt (s. die 85 Note). Das blofse Wasser, welches den übergesäuerten Zustand aufhebt, macht, dafs die Salpeterluft in die Kupferauflösung, aus der sie entstand, allmälig zurückkehrt, jedoch erst nach Entlassung eines Theils der Stickluft, welchen sie nur im übergesäuerten Zustande beibehalten kann (Priestley V. Abschn. 18); nach aufgehobenem übergesäuertem Zustande durch Potasche macht sie mit derselben einen unkrystallisirbaren Salpeter, aus welchem sie doch durch jene Säuren, die ihr das Säureprinzip zurück geben, im Zustande einer zusammenhaltenden Luft, durch die blofse Temperatur aber zu wassersaurer und Stickluft ohne Spur einer salpetrigten ausgetrieben wird (A. J. d. Ch. VII. 272). — Die reinste rauchende Salzsäure (die metallische Unreinigkeit abgerechnet) erhält man bei der Destillirung des salzsauren Zinks oder Zinns, welche frisch bereitet worden sind, oder noch leichter bei der Destillirung des ätzenden Quecksilbersublimats mit eben denselben Metallen, und man nennt sie Libav's rauchenden Geist. Auch diesen findet man, ganz so wie die übergesäuerte Salpetersäure, mit einer gröfseren Menge Stickstoff überhäuft, welcher, wenn man den übergesäuerten Zustand durch Wasser zerstört, abgesondert wird (Jacquin's Lehrbuch §. 583). Die salzsaure Luft ist von ganz anderer Natur, sie ist immer mit Wasserbase überhäuft, welche nach Zu-

standtheile des Substrats neue Formen und Eigenschaften [88]).

gebung des Wassers bei höherer Temperatur in Gestalt wasserbasischer Luft ausgesondert wird.

88) Die Haupteigenschaften übersaurer Säuren gehen vorzüglich auf die Vollendung gar sehr entsäuerter Säuren, die Erschöpfung der Basen und die Erzeugung des Äthers hinaus; der Alkohol für sich aber wirkt auf die Säuren nur durch Aushebung ihres Bandes, womit das Säureprinzip entgeht. An belebten Organismen haben wir ähnliche Beispiele in Menge. Der Magensaft giebt genossenen sauren Speisen vielmehr die Anlage in der höheren Temperatur Ammoniak zu werden, was ohne Umtausch des Bandes nicht denkbar ist; der Alkohol scheint also auch als organische Substanz auf die Säuren zu wirken; um aber bei dieser seiner bloſs negativen Wirkung selbst Säureprinzip zu gewinnen, kommt es ganz auf das getrennte individuelle Band an, ob es sich mit dem Alkohol vertrage oder nicht. Das unverkennbare Band, das aus der Voltaischen Säule hervortritt, verträgt sich mit dem Alkohol gar nicht; das Band mehrerer organischer Säuren, das der Alkohol nicht minder daraus abtrennt, als aus der Vitriol- und Salpetersäure, fällt doch nicht auf den Alkohol, wie das der letzteren; für andere Säuerungen, welche bisweilen die Äthererzeugung begleiten, kommt es nicht minder auf die Verträglichkeit des aus der gegebenen Säure genommenen individuellen Bandes an, ob es sich mit dem Stoffe, der gesäuert werden soll, verbinden will oder nicht; daher wird die in den Gefäſsen enthaltene atmosphärische Luft durch das Band der einen Säure

§. 102. Bisher kannte man kein Beispiel einer überbasirten Base; allein die berühmten

zur Luftsäure, bleibt aber mit dem der anderen unverändert. Das starke Band schwacher Säuren wird von dem Alkohol weniger angetastet, als das schwächere starker Säuren, daher giebt dem Alkohol alles das mehreren Eingang in die Säuren, was die Stärke der Säuren erhöht, vorzüglich die in das Substrat aufgenommene Wassersäure. Der vortreffliche Scheele glaubt zwar, daſs der Äther im Alkohol schon enthalten wäre, und die Wassersäure nur diene, die ihn auflösende Wasserbase wegzunehmen; allein beides ist irrig: der Äther enthält nach Cruikshanck's Versuchen und Berechnungen (A. J. d. Ch. VII. 386) mehr Wasserbase als der Alkohol. Die Berthollet'sche Salzsäure, aus welcher die Wassersäure am direktesten auf andere Körper wirkt, verwandelt den Alkohol in wahres Öl; — schon gebildeter Äther aber wird durch neue Anwendung der Bedingungen, die ihn ursprünglich bildeten, zu einer Luftart (gas olefiant), an der die Wasserbase vermindert werden muſs, um Öl zu werden. Also wirkt die Wassersäure nicht anders auf den Alkohol, als in so fern sie das Band vorbereitet, um durch den Alkohol leichter ausgehoben zu werden; ist das Band von der Art, die an den Alkohol paſst, und die Aushebung gelingt vollkommen, so fällt das reine Säureprinzip auf den Alkohol, und dieser wird zu einem sich immer gleichen Äther, was immer für eine Säure angewendet wurde; gelingt sie aber nicht vollkommen, so geht nur eine Theilung des Bandes vor, und das Säureprinzip bleibt zwischen dem Alkohol und der Säure stehen, d. h. es entsteht ein Äther, der die Säure als wesentlichen Bestandtheil enthält, dergleichen

Männer Fourcroy und Vauquelin (§. 71) beobachteten, dafs das entbasirte Ammoniak des Harnes zwar durch den Beitritt der Potasche, des Kalkes, der Bittersalzerde und der Schwererde wiedervollendet werde, jedoch so sparsam, dafs die Beobachter diesen Erfolg dem enthaltenen Salmiak zuschreiben. Wenn man aber ätzende trockne Potasche oder Ammoniak in Luftform anwendet, so erfolgt seine gänzliche Wiedervollendung, welche sie daher als ein Produkt ansehen; zugleich entwickelt sich Wärmestoff. Also ist auch die ätzende trockne Potasche und das luftförmige Ammoniak im überbasirten Zustande, und sie haben in diesem Zustande eine viel gröfsere Kapazität zum Wärmestoff. Wenn man zu diesen überbasirten Basen Wasser hinzugiebt, so wird der überbasirte Zustand (so wie der übersaure rauchender Säuren) desto mehr aufgehoben, je mehr Wasser man hinzugab; doch läfst die

der Benzoe-, Essig- und Salpeteräther ist; war in der Säure des letzteren die Wassersäure auf das kleinste Verhältnifs heruntergesetzt (wie in der Salpeterluft), so entsteht gar kein Äther; in dem mittleren Verhältnisse ein Äther der zweiten Art; in dem gröfsten aber ein solcher, der sich mehr der ersten einfacheren Ätherart nähert. Der Alkohol legt, während er sich säuert, seine Andronie zurück; daher wird in dem Rückstande des Vitrioläthers Kohle, und in dem des Salpeteräthers Gummi gefunden.

ammoniakalische Luft, wenn sie nur in so vielem Wasser aufgelöst ist, als sie genau zur Auflösung braucht, aus sich noch einen Theil aussondern, welcher mehr überbasirt ist, als der übrige Theil. Der berühmte Woulfe (Philos. Trans. LVII. Th. II) löste diese Luft in sehr wenigem Wasser auf und destillirte sie; es kehrte ein Theil in die Luftform zurück; dieser unterscheidet sich von dem anderen tropfbarflüssigen Theile erstens durch mindere Anziehung zum Wasser, wie die leichte Ausscheidung desselben beweiset; zweitens erhitzt er sich mit den Säuren viel mehr, als der tropfbarflüssige Theil; drittens wird er durch ein minderes Verhältnifs der Säure als der tropfbarflüssige Theil gesättiget; viertens das Wasser erhitzt sich bei der Einsaugung dieser Luft um 110° F. Wenn der tropfbarflüssige Theil des vorhergehenden Versuches, welcher nicht elastisch wurde, neuerdings über gebrannten Kalk abgezogen wird, so kehrt er in eben dieselbe Luftform zurück mit allen Eigenschaften dieser überbasirten Luft (1—4); also mufs selbst der gebrannte Kalk, welcher diesen überbasirten Zustand hinzugab, überbasirt gewesen seyn. Ob nun gleich in allen diesen Fällen der überbasirte Zustand mit der Ätzbarkeit gleichen Schritt zu gehen scheint, so hatte ich doch eine ätzende Potaschenlauge (§. 57), welche dem Kalkwasser das Baseprinzip entzog; also er-

hält die ätzende Potasche erst unter dem feurigen Flusse nach vertriebenem Wasser das Baseprinzip im Überflusse, und dieses stehet daher mit der Ätzbarkeit in gar keiner Verbindung.

§. 103. Wir haben in diesem Abschnitte das Säureprinzip aus den stärkeren Säuren an alle schwächere, das Baseprinzip aus den stärkeren Basen an alle schwächere unter mancherlei Umständen übergeführt. Der Erfolg war jederzeit die Versetzung der ihr begeistendes Prinzip abgebenden Säure oder Base in einen für sich ganz geschmacklosen Zustand; hingegen für die dieses begeistende Prinzip aufnehmende Säure oder Base eine Wiedererlangung aller wirksamen Eigenschaften, die es in der vorhergegangenen Neutralisazion völlig verloren hatte. Hieraus geht nun offenbar hervor, daſs das Säureprinzip in allen Säuren ein und dasselbe ohne den geringsten Unterschied, das Baseprinzip in allen Basen ein und dasselbe ohne den geringsten Unterschied sey. Wir haben also bisher nur einerlei Materie, aber der begeistenden Prinzipien zwey, der Bande aber vielleicht eine so groſse Anzahl, als Verschiedenheiten der Körper (abgesehen von jenen, welche das bloſse Mengenverhältniſs des begeistenden Prinzips giebt) durch sie möglich werden.

Kommentar über den §. 100.

§. 104. Obgleich im angeführten §. vier Weisen angegeben sind, durch welche die Säuren in den übersauren Zustand gelangen, so sind doch einige Säuren für den übersauren Zustand ganz untauglich, denn sie werden unter den gleichen Umständen, unter welchen andere Säuren in diesen Zustand versetzt werden, vielmehr zersetzt. Die Beispiele sind sehr bekannt, und kommen darin überein, dafs sie durch alle Übersäuerungsmethoden (die vierte, ohnehin am wenigsten wirksame, ausgenommen) in wasserbasische Luft und Kohle zerfallen. Warum aber in einigen Säuren, deren Substrate eben dieselben Theile zu enthalten scheinen, z. B. dem Essig, den Ölen, nicht derselbe Erfolg Statt habe, davon kann der einzige Grund nur in dem gemeinschaftlichen Bande dieser Theile liegen.

§. 105. Über die eigene Ausnahme, welche den Metallen unter anderen Basen zukommt, dafs sie die Säuren, mit denen sie in Verbindung treten, nicht im abgestumpften Zustande, wie andere Basen, sondern im vollendeten zurückgeben (ungeachtet jede säurende Ursache vermieden wurde), wurde schon §. 63 etwas vorausgeschickt, was jedoch nur den vollendeten Zustand der Säuren, die aus Metallen zurückkehren, erklärt. Der überge-

säuerte Zustand wird aus dem ebend. Angeführten gar nicht eingesehen. Aber folgende Gründe scheinen zu beweisen, daſs das Säureprinzip die Metalle als Atmosphäre umschwebe, womit sie den übergesäuerten Zustand erzeugen können:

1stens: wenn man Metalle in nicht rauchendes konzentrirtes Vitriolöl eintaucht, so wird der das Metall umgebende Theil dieser Säure, obgleich das Metall darin nicht aufgelöst wird, in krystallinisches Eis verwandelt (gleichsam als ergösse sich aus dem Metalle eine strahlende Kraft), es raucht, und endlich steigt es an den oberen Theil des Glases in Gestalt eines Schnees empor, welcher dem flüchtigen Vitriolölsalze oder Eisöl vollkommen ähnlich ist. Die unedlen Metalle, vorzüglich das Eisen, besitzen diese Kraft, das Vitriolöl starr zu machen, in sehr hohem Grade; die Rangordnung der übrigen konnte ich noch nicht entdecken, da bei wiederholtem Versuche mit eben demselben Gewichte der Metalle und des Vitriolöls der Erfolg in Rücksicht der Zeit und Menge des erzeugten Eisöls verschieden ausfiel, was von der Figur und Gröſse der Oberfläche, in welcher die Metalle in Berührung mit der Säure waren, abzuhangen schien. Den edeln Metallen mangelt diese Kraft fast ganz, ja, das Vitriolöl, welches durch Eisen erstarrt war, war vielmehr in einem silbernen Löffel innerhalb sechs Minuten flüssig, da ein

anderer Theil desselben in einem eisernen Löffel noch lange starr blieb, ob er gleich durch Anziehung der Feuchtigkeit aus der Atmosphäre zu rauchen aufgehört hatte. Morveau sah (*Affin.* I. 3), dafs das eisartige Vitriolöl auch vom Quecksilber in einer verschlossenen Flasche flüssig gemacht wurde, (ich glaube diese Erfahrung nicht nur für den Hauptgrund der Nichtabstumpfung der Säuren mit Metallen, sondern auch für den der ganzen Galvanik ansehen zu dürfen. Auch ist das Blei, dessen Kalk die Säuren wirklich abstumpft, in der Galvanik das unthätigste);

2tens verbinden sich die entsäuerten Säuren leichter mit Metallkalken, als mit anderen Basen. Die sehr entsäuerte schwefeligte Säure, welche in einem viel geringeren Grade der Entsäuerung (§. 85) weder die Kreide, noch die Bittersalzerde angreift, verbindet sich dennoch mit Metallen (§. 26), und ist selbst nicht einmal im gar sehr entsäuerten Zustande gegen einige derselben adiaphor; in diesem letzteren fällt sie zwar die Goldauflösung nicht, sie verändert aber doch die Farbe derselben in eine Doppel- oder wechselnde Farbe, welche bei durchgehenden Lichtstrahlen durchscheinend blau, bei zurückstrahlenden undurchsichtig rothbraun ist; sie entreifst noch der Vitriolsäure den Silber- und Quecksilberkalk mit weifser Farbe, und zwar von jenem mehr im Anfange des erschöpften Zustandes, von

diesem mehr im gänzlich erschöpften. Diese Säuren würden niemals andere, welche durch eine angemessene Menge Säureprinzip wirken, übertreffen, wenn sie nicht aus dem Metalle selbst Säureprinzip erlangten, es sei denn, daſs die vollständigere Säuerung für Metalle als ein Hinderniſs der Verbindung angesehen werden könnte;

3tens werden im Gegentheil die Metalle von den rauchenden Säuren schwerer aufgelöst, (auſser jene, welche mit den Säuren unmittelbar in Synsomazien überzugehen pflegen, z. B. das Wismuth). So wird das Eisen und das Blei [89]) in rauchender Salpetersäure nicht aufgelöst. Der Grund kann nur derselbe seyn,

89) Der berühmte Keir (Trans. philos. 1790) machte an dem ersten schöne Beobachtungen, welche aber auch von dem letzten gelten; denn das Blei, welches einmal durch wenige Minuten mit rauchender Salpetersäure in Berührung gewesen ist, wird, nach schneller Abwaschung, ferner nicht mehr von der geruchlosen Salpetersäure aufgelöst. Der berühmte Mann meint, daſs diese Erscheinungen zum Theil von dem Brennstoff (unter welchem Namen nun ein minderes Verhältniſs von Wassersäure verstanden wird), abhangen (II. §. 19). Allein der schwarze Magnesiumkalk, welcher durch Zugabe seiner Wassersäure die rothen Dämpfe der rauchenden Salpetersäure in weiſse verwandelt, wird zwar aufgelöst, jedoch befördert er die Auflösung des Eisens, welches in dieser Säure unaufgelöst liegt, keineswegs. Ich will den Erfahrungen des berühm-

welcher macht, dafs zwei gleichnamige Elektrizitäten sich zurück stofsen (s. Note 17. II).

ten Mannes einige eigene beifügen, in der Hoffnung, diesen dunkeln Gegenstand etwas zu beleuchten: zwei Loth Blei mit einem Pfunde Salpeter geschmolzen, verpuffen nicht, sondern werden selbst im Glühen nur in einem kleinen Theile verkalket; wenn man in diesen rückständigen, noch glühenden Salpeter Eisen bringt (welches sonst selbst auf dem nassen Wege in der Salpeterauflösung verkalkt wird), so bleibt es in diesem ganz unverändert. Der Mennig, welcher an Wassersäure (mit Einrechnung des Ätzstoffes) um ein Drittheil reicher ist, als die übrigen Bleikalke, wird nicht nur mit verschiedenen Basen, in welchen keine Wasserbase zugegen ist, sondern auch mit etwas wenigem reinsten Salpeter, der doch sonst keiner Mischung Wassersäure entzieht, vielmehr den meisten giebt, durch Schmelzen wiederhergestellt. — Keir's verändertes Eisen wird nach mehreren Abwaschungen im Wasser zurückgelassen mit einem gelben Ocher überzogen, welcher leicht abgewaschen wird, das übrige ist glänzend, allein seiner Veränderung beraubt. — Eisen, welches in weniger rauchender Salpetersäure zurückgelassen wird, wird allmälich mit häufigem weifsen Stoffe überzogen, welcher leicht abgewaschen werden kann; das übrige ist glänzend, jedoch besteht seine Veränderung. — Das veränderte Eisen, welches in einen isolirten silbernen Löffel gebracht wurde, bestand auf seinem Widerstande gegen die geruchlose Salpetersäure. Vier Minuten lang auf einen geheitzten Ofen gestellt, blieb es nach der Erkaltung noch widerspänstig. Als ich aber den Löffel bei eben derselben Ofenwärme erhitzte, und ihn nun isolirt nach hinein gebrachtem ver-

Wenn aus diesem ersichtlich wird, dafs die Metalle in ihrem natürlichen Zustande mit

änderten Eisen durch vier Minuten der Erkaltung überlassen hatte, verlor es seine Veränderung. — Derselbe Erfolg zeigte sich, als in einer Kette von Menschen, welche durch die Hände geschlossen war, der letzte den kalten Löffel hielt, in welchen der andere äufserste das veränderte Eisen warf. — Aber auch gelindes Zusammenschütteln mit kaltem Quecksilber durch eine Minute hob die Veränderung auf; doch selbst längeres Schütteln mit Wasser hob sie nicht auf. — Eben so löschte die Berührung einer gröfseren Masse von unverändertem Eisen in eben so kurzer Zeit die Veränderung aus, ob ich gleich in beiden Metallen, selbst durch Anstrengung der Sinne keine Abweichung von ihrem vorhergehenden Zustande bemerkte. Aber diese Galvanischen Atmosphären sind den Metallen nicht ganz ausschliefslich eigen. Der Stinkstein der Kratschfalver Gegend in der Marmaroscher Gespannschaft zeigt sie ebenfalls; er verbreitet, wenn er mit Wasser begossen wird, einen unangenehmen Geruch, da er im trocknen Zustande geruchlos ist, aufser wenn er in einer Hand gehalten, und mit der andern vermittelst eines Metalles gerieben wird, wobei er einen starken Geruch nach wasserbasischer Luft entläfst; doch ist dieser Geruch kaum merklich, wenn man statt des Metalls ein Glas, wenn es auch jenem an Gestalt gliche, gebraucht. Als ich diesen Stein, um ihn zu isoliren, auf einem Glase befestigte, und nun dieses in eine Hand fafste, mit der andern aber den Stein vermittelst eben desselben Metalls rieb, welches vorher einen starken Geruch verursacht hatte, gab es gar keinen, ich mochte die Rei-

etwas Säureprinzip umflossen seyen, so will ich damit nicht behaupten, daſs sie keine Ba-

bung auch mit was immer für Kraft und wie lange es auch geschah, fortsetzen.

Diese und häufige mit ihnen verwandte Erscheinungen gehören immateriellen Ursachen zu, in deren Kenntniſs wir noch lange nicht eingedrungen wären, wenn der Voltaische Apparat nicht alle ihre Wirkungen so bemerklich gemacht hätte, daſs es nun leicht ist, ihre Ursachen aufzudecken. Sie treffen so sehr mit den Folgerungen dieser Abh. überein, daſs man mich in Verdacht ziehen könnte, die erste Idee dazu aus dem Voltaismus genommen zu haben, wenn es nicht hinlänglich bekannt wäre, daſs sich der Ruf dieses Apparats und seiner Wirkungen erst nach der Herausgabe dieser Abhandlung verbreitet hat, und sie beschuldigen die ungerechten Verläumder dieser Abhandlung (Trommsdorff, Wolff), welche noch nach der Kenntniſs der Wirkungen dieses Apparats widerstreben, entweder einer unter Gelehrten ungewöhnlichen Bosheit oder einer lichtscheuen Blödsinnigkeit bei hellem Mittage. Diese groſse in der Physik Epoche machende Erfindung scheint durch die Beobachtung, daſs ein unedleres Metall einem berührten edleren seine negative Elektrizität (die saure Atmosphäre) übergiebt, und statt derselben die positive Elektrizität (die basische Atmosphäre) erhält, veranlaſst worden zu seyn; als Volta ferner über das unedlere Metall, das auf dem edleren liegt, einen nassen Körper legte, und darauf abermals ein edleres Metall mit einem darüber gelegten unedleren, so beobachtete er eine Erhöhung der Elektrizität, die bei weiter fortgeführter Reihe so fort immer zunimmt, woher die mit seinem Namen belegte

sen wären, was sie vielmehr im ansehnlichsten Grade sind; denn die Kraft der Metalle, die

Säule entstand, welche aus dem durch das unedlere Metall und den nassen Körper geschlossenen Ende das Säureprinzip, und aus dem anderen durch das edlere Metall und den nassen Körper geschlossenen Ende das Baseprinzip abgiebt, woraus hinlänglich erhellet, daſs der nasse Körper nicht bloſs als ein Hinderniſs (wie der berühmte Mann meint), sondern als thätiges Glied mitwirke, jedoch mit dem für den beständigen Ausfluſs höchst wichtigen Unterschiede, daſs er seine Ladung alsogleich in die berührenden Metalle hinübergiebt (so wie es das Glas in der Elektrisirmaschine thut); wenn also der nasse Körper an den Enden fehlt, so werden beide letzten Metallpaare nur Theile des Leiters seyn. Jedermann kann sich leicht von der positiven Wirkung des Wassers überzeugen, wenn er die trocknen metallischen Enden der nicht geschlossenen Säule mit sehr trockenen Händen berührt, wobei er keinen Schlag empfinden wird; aber den stärksten, wenn er die berührenden Hände vorher benetzt hat, und im Maſse dieser Benetzung. Die Oberhaut konnte als ein schwächerer Leiter dem Metall seine Ladung nicht entziehen, wohl aber dem Wasser die seinige, welche sich aber aus dem Metall um so viel weniger schadlos halten konnte, weil es ein schwächerer Leiter ist, als selbst die Oberhaut; erfolgt aber nach dem unwidersprechlich beständigen Ausflusse diese Schadloshaltung dennoch, so geschah es nicht durch Mittheilung, sondern durch die (übelbenannte) Vertheilung, d. h. Annahme der entgegengesetzten Elektrizität auf jeder seiner Seiten. Schon B. Biot beobachtete (Franz. Annal. I. 143), daſs sich das Zink an der Tuchscheibe

Säuren anzuziehen, erstreckt sich über die den übrigen Basen gemeinschaftlich eigene Kraft

dieſsseits verkalke, aber jenseits wiederherstelle; wahre Wiederherstellung habe ich zwar niemals zu bemerken Gelegenheit gehabt, auch giebt sie B. Biot nur für eine seltene Erscheinung aus, aber vom Kupfer sah ich allezeit den Kalk dieſsseits röther, d. i. minder verkalkt, jenseits aber blauer. Die hieraus hinlänglich ersichtliche positive Wirkung des Wassers, das in einer Scheibe so viel thut, als beide Metallscheiben nur mit einander leisten, hat einen solchen Einfluſs, daſs es nach den verschiedenen fremdartigen Theilen, die es enthält, selbst die Pole umzukehren vermögend ist; denn Davy beobachtete, daſs, wenn die Stufe des Adels der Metalle, aus denen die Säule erbaut ist, nicht sehr von einander absteht, z. B. in einer Voltaischen Säule, die aus Kupfer und Eisen erbaut ist, die Pole, die sie mit reinem Wasser hat, durch darin aufgelöste vitriolsaure Potasche umgetauscht werden (Franz. Ann. III. 177.). Eben diesem groſsen Experimentator gelang auch eine wirksame Säule aus einem Metalle und zwei Flüssigkeiten (Gilberts Ann. XI. 388), von der man nicht wohl annehmen kann, daſs die letzteren nur durch schwache Leitung wirkten. Wäre dieses, so würden andere schwache Leiter auch dieselben Dienste thun, allein sie hoben (obgleich in den dünnesten Blättchen) statt des Wassers gesetzt, die galvanische Verbindung auf (ebend. XII. 34*). Manches andere im Gegentheile, dem einige sorgsam und heilig ausweichen, als die elektrische Gemeinschaft mit der Erde, stehen der Wirksamkeit des Apparats so wenig entgegen, daſs ich mit gleichem Erfolge eine liegende Säule

selbst noch bis auf die Bedingung, unter welcher sie von den Säuren auflöslich sind, d. h. da sie eine Säure anziehen, so ziehen sie aus was immer für einer Quelle der wassersauren Luft (aus einem Theile einer sie enthaltenden Säure, oder der fernen Atmosphäre durch eine oft nöthige Vertheilung, aus dem Wasser, das sie nöthigen, sich Säureprinzip zu suchen, aus den Neutralsalzen und den Kalken anderer Metalle) jenes Verhältnifs der Wassersäure an, welches zur Verbindung mit der gegebenen Säure bedingt ist (Note 5); während in diesem weitläuftigen Prozesse, den sie oft aufser ihrem körperlichen Umfange durch verkettete Wirkungen und Gegenwirkungen vollführen, das einheimische Baseprinzip befriediget wird, entgeht dem Metalle jene Ursache, welche bisher das Säureprinzip in der Form einer Atmosphäre aufserhalb des Metalles erhielt; denn man bemerkt, dafs die elektrische Leitungsfä-

über zwei hölzerne auf dem blofsen Tische befestigte Stäbe erbaue; nur in dem einzigen Falle ist die Isolirung nothwendig, wenn wir die gemeinschaftlichen Wirkungen einer Voltaischen Säule, und einer mit ihr verbundenen geladenen elektrischen Batterie beobachten wollen, wo sie für letztere bedingt ist, wenigstens bis sie sich ganz dem Galvanismus unterworfen hat; sei es auch nur, um Einwürfen auszuweichen, die man aus der Gemeinschaft mit der Erde hernimmt.

higkeit, die magnetischen Erscheinungen am Eisen, die exzitirende Eigenschaft, welche die Metalle als Glieder der Voltaischen Säule haben, mit der Sättigung des Metalls durch Wassersäure verloren gehen; sie gehen aber auch mit jeder anderen Säure, die sich mit den Metallen noch vor ihrer Verkalkung verbinden, z. B. dem Schwefel, der Andronie, verloren. Da alle diese Verbindungen nur langsam vor sich gehen, ausgenommen die mit dem Schwefel unter gehörigen Umständen, so ist nicht zu erwarten, daſs sie in irgend einem Falle sichtbar werde, als mit dem letzteren; mit diesem aber wird häufiges helles Licht entbunden (s. Scheele von Luft und Feuer §. 81, und die Holländ. Chemiker in Crell's Ann. 93. II. 383). Wenn ich im siebenten Abschnitte zeigen werde, daſs das Licht zwei, jedoch niemals zusammentreffende Eigenschaften habe, deren eine ist, das Band zu schwächen, so können wir ſchlieſsen, daſs die wirksame Atmosphäre bisher zwar von dem Bande gebildet, durch das Licht aber von dem wirklichen Eintritte in die Metalle abgehalten worden, nach dem Austritte dieses Hindernisses endlich in die Metalle eingegangen sei; wir finden die begeistende Substanz, welche vorhin die Atmosphäre ausmachte, nun wirklich als eine Zugabe zu den Metallkalken (s. die Note 7), jedoch im Anfange der Verkalkung öfters in die entgegengesetzte umgewandelt (aus einer

Eigenheit der Metalle, welche die Erfahrung bewährt und ihr sonderbares Band begründet). Nur jene Metallkalke machen eine Ausnahme, die noch opaker sind, als das Metall war, und eben deſswegen vermuthen lassen, daſs diesen das Licht nicht entgangen sei (s. §. 154); dieser ist der zweite Schritt, den die Metalle machen, um der Forderung einer Säure zu entsprechen. Diese hier aber strebt nach ihrer Neutralisazion, die nur in dem Baseprinzip ihren Zweck findet; wird ihr bisweilen nur Synsomazie, bisweilen gar keine Verbindung zu Theil, so liegt die Schuld an dem auf die Verkalkungen verwendeten und nicht ferner erneuerten Baseprinzip, mit dem die wirkliche Neutralisazion verhindert wurde, ob sie gleich im Anbeginn der Ereignisse die einleitende Ursache war. Alles dieſs ist zwar jetzt nur noch eine Zusammenstellung weniger Beobachtungen, die durch mehrere erst ausgeschmückt werden muſs; wir werden jedoch dieselbe zusammenhangende Reihe von Ereignissen in den Nerven der lebenden Thiere wiederfinden, die den Satz begünstigen werden, daſs die Metalle die Nerven des anorganischen Reichs sind.

§. 106. Die Betrachtung der Glühhitze, als einer Weise, die Säuren zu übersäuren, findet ihren Platz erst im siebenten Abschnitte.

§. 107. Soll zwischen einer Säure und einer Base, die beide im vollendeten Zustande sind, eine Neutralisazion bewirkt werden, so muſs nach der Verbindung das Säure- und das Baseprinzip im Reste in einem Verhältnisse übrig seyn, in dem sie nicht reagiren; dieses wird erreicht, wenn von dem Theile, der stärker ist, d. h. in der Verbindung mehr verliert, im Verhältnisse seiner mehreren Stärke mehr genommen wird (Note 2). Dieses hat jedoch eine Ausnahme in dem Falle, wenn ein Theil (sei er die Säure oder die Base) dem anderen im Überflusse und plötzlich zugegeben wird, denn da entnimmt ihm dieser nur sein am losesten anhangendes Begeistungsprinzip, und kommt hierauf mit einem viel minderen Verhältnisse seines Substrats in den Neutralisazionszustand; sein überflüssiger Theil aber bleibt im halbentgeisteten Zustande ohne groſse Verminderung zurück. In einem Apparate, den ich in den Access. S. 422 beschrieb, trieb ich Luftsäure durch eine Lauge frisch gebrannter, folglich halbätzender Potasche durch, den durchgedrungenen Theil aber fing ich mit sehr kaltem Wasser auf; dabei bemerkte ich, daſs die Luftsäure in der Lauge fast unvermindert aufstieg, obgleich die Potasche erst später damit gesättiget wurde; allein sie ward doch während dieses Durchganges gar sehr abgestumpft, denn sie gab dem Wasser gar keinen Geschmack, ob dieses gleich

so viel Kalkwasser fällte, als sonst ein wahrer Sauerbrunnen zu fällen vermag. Dieser Niederschlag wurde auch in seiner kleinsten Menge von jenem Wasser nicht wieder aufgelöst. Ganz anders ist jedoch der Erfolg, wenn zu einer vollendeten Säure eine kleine Menge einer schon vorher abgestumpften Base zugesetzt wird: diese kann nur dann zur Neutralisazion gelangen, wenn die überflüssige Säure einen Theil ihres Säureprinzips in ihrem freien Theil zurücklegt, um sich mit der wenigen Base durch den Theil zu verbinden, der durch jene Zurücklegung sich selbst in den abgestumpften Zustand versetzt hat (Note 78). Daher sieht man mineralische Säuren, die stark entwässert, aber nicht rauchend waren, auf den Zusatz abgestumpfter trockener Basen plötzlich rauchend werden (womit man ein Mittel hat, vorfallende Erden zu beurtheilen, ob sie vollendet, oder abgestumpft, und in welchem Grade sie es seyen; sie müssen jedoch fein gerieben und zur plötzlichen Auflösung vorbereitet seyn).

§. 108. Der Grund, aus welchem das Wasser den übersauren Zustand der Säuren aufzuheben vermag, ist noch nachzuweisen. Dem ersten Anschein nach könnte man auf die Vermuthung verfallen, dafs sich hierbei das Wasser wie der Alkohol betrage, welcher nach dem §. 21 das Säureprinzip aus den Säuren

ausscheidet, ohne es durch ein entgegengesetztes Baseprinzip zu verschlingen. Um dieses näher zu erfahren, bediente ich mich einer Probe, an die man zwar keine strenge Forderung machen kann, die aber im Erfolge derselben ziemlich entsprach. In eines von zwei verschlossenen Gefäſsen, die unter einander eine sehr offene Gemeinschaft hatten, hing ich leinene mit Lakmustinktur wohl befeuchtete Lappen auf, in das andere goſs ich auf flüchtiges Vitriolölsalz plötzlich Wasser, in der Erwartung, daſs wenn Säureprinzip ausgeschieden würde, es mit der atmosphärischen Luft Luftsäure erzeugen und damit die blaue Farbe röthen sollte; aber der Erfolg war nur dieser, daſs eine sehr heftige Hitze entstand, mit welcher der übersaure Zustand verschwand; die Farbe der Leinwand blieb unverändert; Kalkwasser, welches in eben dieselbe leere Seite der Vorlage gegossen wurde, blieb hell; nichts desto weniger ging die dampfende Säure indessen in einfachen Vitriolgeist über, welcher etwas gelb gefärbt war. Daraus ersieht man, daſs das Wasser auf die übergesäuerten Säuren eine ganz andere Wirkung habe, als der Alkohol, welcher (a. a. O.) das ausgeschiedene Säureprinzip noch deutlich verspüren lieſs, das Wasser hingegen trifft mit den Basen näher darin überein, daſs es das Säureprinzip, so viel davon zur Übersäuerung diente, ohne eine andere Erscheinung als der vermehrten Wärme

entführt [90]); doch ist die Wirkung des Wassers darin schwächer als die der schwächsten Basen, daſs sie sich nicht über den übersättigenden Theil erstreckt, da im Gegentheil die wahren Basen im Verhältnisse der Anziehung die Säuren mehr oder weniger bis zur Geschmacklosigkeit zurückführen. Der eben angeführte Fall ist jedoch nicht der einzige, in welchem das Wasser gegen die Säuren eine abstumpfende Kraft zeigt. Rauchendes Vitriolöl, welches Gyps aufgelöst hält, hat einige Eigenschaften, die wahrscheinlich machen, daſs die Kalkerde in das Substrat der Vitriolsäure eingegangen sei, denn es raucht nun nicht mehr, verbrennt kein Papier, es ist zum Theile flüchtiger und giebt sogar eine Luft; sowohl der tropfbarflüssige als der luftförmige Theil sind bei Ausschlieſsung der Atmosphäre hell, trüben sich aber augenblicklich bei deren Berührung; die Luft verbindet sich nur in geringer Menge mit dem Wasser und

90) In dem schönen und lehrreichen Versuche in Crell's neuesten Entd. V. 51—69 gelang zwar die Äthererzeugung, ungeachtet zwischen der rauchenden Salpetersäure und dem Alkohol eine Schichte Wasser stand; allein die Wassermenge war darin zu klein, um die Übersäuerung aufzuheben: sie diente nur, um Salpeterluft zu entwickeln, die so übersauer war, daſs sie eine blaue Farbe hatte, in die sich die Farbe der Säure nach den bekannten Abstufungen verlor.

dieses erhält davon einen sauren, nicht schwefeligten Geschmack; — diese synsomatische Verbindung, in der man eine Säuerung der Kalkerde annehmen mufs, wird (bis auf die Luft) augenblicklich durch Wasser aufgehoben, das sich dabei so erhitzt, als hätte es das überflüssige Säureprinzip dem Vitriolöl unmittelbar abgenommen. Eben so abstumpfend wirkt das Wasser auch auf jenen Theil der Säure, in welchem der Grund zur Übersättigung mit einer Base liegt, denn der Essig oder die Salpetersäure, welche lange über Bleiglätte standen, nehmen allmälich von dieser Base einen Überflufs an, lassen aber bei hinzugegebenem reinsten Wasser den übersättigenden Theil fahren: also stumpft das Wasser jenen Theil der Azidität ab, welcher mit verminderter Kraft auf die Basen wirkt. Diese basischen Eigenschaften des Wassers nehmen zu, wenn es in Dampf [91]) verwandelt wird: dann löst es den Schwefel, die Öle und die Kieselerde auf und reifst sie mit sich fort, läfst sie aber manchmal nach einiger Zeit (die letztere in glänzenden Blättchen) wiederum fahren. In diesem Dampfzustande scheint das Wasser auch den Basen den Ätzstoff zu ent-

91) Cadet begeht den evidenten Fehler, dafs er den Wasserdampf für sauer hält (in d. Decade philos. An-X. Pluviose. 13).

reifsen, denn die Dämpfe des Wassers, in welchen eine kleine Menge ätzender Potasche aufgelöst war, lösen mit solcher Kraft das Pigment der Wolle, Baumwolle und des Leines auf, dafs diese in kurzer Zeit mit den geringsten Kosten gebleicht werden (A. J. d. Ch. VII. 254). In diesem schnellen Bleichen kann man die Wirkung des Ätzstoffes nicht verkennen, welchen das Wasser an das Pigment übertragen mufste, den aber Meyer (vom Kalke S. 140. 146) in demselben Wasser nach der gänzlichen Erkaltung nicht mehr auffinden konnte. Im Gegentheile scheint das Wasser beim Gefrieren das Baseprinzip zu verlieren [92]) (vielleicht etwas Azidität zu erhalten, was durch den §. 29. No. 4, Note 94, und die Beobachtung, welche Hassenfratz im A. J. d. Ch. XIX. 17 machte, dafs der Schnee die Lakmustinktur röthet, wahrscheinlich gemacht zu werden scheint). Ich beobachtete, dafs aus dem destillirten Wasser beim Gefrieren zuweilen Luft entwickelt werde; von dieser konnte ich mit Grunde erwarten, dafs sie mir die wahre Natur des Eises aufklären würde; allein ich konnte keinen Apparat erfinden, in welchem ich dieselbe, des starren Zustandes

92) Die künstliche Kälte vernichtet, da sie das ätzende Ammoniak krystallisirt, zum grofsen Theil auch die basischen Eigenschaften desselben.

des Eises unbeschadet, aufsammeln könnte, nach der Schmelzung des Eises aber suchte ich sie vergebens, denn sie ward wieder in das flüssige Wasser aufgenommen. Endlich aber belehrte mich die Voltaische Säule über die Natur dieser Luftart gänzlich, da ich die eisernen Leiter der Säule zur Zeit einer grofsen Kälte in zwei Flaschen führte, welche mit destillirtem Wasser gefüllt, und unter einander durch eine thierische Substanz verbunden waren. Der Leiter des säurenden Pols erzeugte weder Luft noch eine Verkalkung, und hinderte das Gefrieren des Wassers nicht; das Eis war ohne Blasen; der Leiter des basirenden Poles hingegen entwickelte wasserbasische Luft und erzeugte eine besondere Gattung eines grünen Metallkalks [93]), hielt das Gefrieren des Wassers länger auf, welches nach der Erstarrung voll einer unzählbaren Menge kleiner Bläschen war: — also sondert das Gefrieren das basirte Wasser in Luftgestalt aus, nicht aber das gesäuerte. Daher war zwar, als ich jene am ersten Orte angeführte Probe noch einmal, jedoch mit dem Unterschiede, vornahm,

93) H. von Hauch beobachtete, dafs auch das Platin mit schwarzer, das Gold mit safrangelber Farbe vom basischen Pole verkalkt, aber beide an dem sauren Pole wieder hergestellt werden (A. J. d. Ch. IX. 228. 229). H. Ritter nennt (in Voigt's Mag. IV. 617). diese Kalke Hydrogenmetalle (metaux hydrogènés)

dafs ich statt des Wassers klein zerstofsenes Eis, und statt des flüchtigen Vitriolölsalzes nur rauchendes Vitriolöl, das weniger erwarten liefs, anwandte, der Erfolg eben derselbe; da sich aber die Mischung nach der Auflösung des Eises durch Schütteln darin unterschied, dafs vielmehr Kälte als Wärme entstand, so erhob ich die Temperatur durch Kunst bis in den Grad jenes Versuches, wodurch nun die Leinwand für einen Augenblick etwas geröthet, und in die Vorlage gegossenes Kalkwasser etwas getrübt ward; also scheint das Eis doch weniger [94]) basische Kraft zu besitzen,

94) Der berühmte Graf Rumford beobachtete zuerst, dafs, wenn die Ursache der Gefrierung an den Boden eines Gefäfses angebracht wird, das Eis niemals in dem untersten Theile des Wassers entsteht, sondern dafs das Wasser schon einige Grade vor dem annahenden Frierpunkte anfängt leichter zu werden, als das übrige Wasser, wodurch es aufsteigt und der starrmachenden Ursache auf einige Zeit entgeht. Diese von dem vermehrten Volum entstandene Leichtigkeit mufs nothwendig eine Ursache haben, welche wir, wenn man der Analogie aus einem einzigen Beispiele trauen dürfte, in der verminderten Basizität des Wassers auffänden (auch das Volum des Ammoniaks wächst mit seiner durch Elektrizität verminderten Basizität immer im geraden Verhältnisse). Es gefiel dem ber. Entdecker, diese Veränderung des Volums zu einem Naturgesetze zu erheben. Ein Naturgesetz ist, wo ich nicht irre, die unmittelbare Wirkung der letzten Ursache,

als das tropfbarflüssige Wasser, da es einen Theil des Säureprinzips aus der übergesäuerten Säure unverändert aussondert, welcher die atmosphärische Luft alsbald in Luftsäure verwandelt. Auch durch das halbbasirte Ammoniak kann man das Wasser eines Theils seiner Basizität berauben. Ich habe §. 43 gelehrt, wie man vermittelst dieses halbbasirten Ammoniaks die ätzende Potasche in halbbasirte versetzen könne; allein ganz eben dieselbe Wirkung hat das Wasser, aus welchem ein solches Ammoniak abgezogen ward; eben dieses halbbasirte Ammoniak (a. a. O.) vermengte ich mit vielem destillirten Wasser, und destillirte es aus einer Retorte, bis das übergehende Wasser rein zu seyn schien, wo ich dann gleich eine andere Vorlage vorlegte, um dieses Wasser für sich aufzufangen; nachdem ich ein Pfund davon erhalten hatte, wechselte ich abermals

welche aufserhalb der Untersuchung des Naturforschers liegt, wie z. B. der Wille Gottes. Es ist zwar unzweifelhaft, dafs jede Untersuchung endlich in gewissen Naturgesetzen aufhören mufs; allein an einer alltäglichen Erscheinung, deren Ursache aufzufinden uns nichts verzweifeln heifst, alles fernere Forschen aufzugeben, ist eines Philosophen unwürdig; besser ist es, die Ursache in die Reihe der unentdeckten zu stellen, sie aus der Analogie zu erwarten, oder eine Hypothese zu versuchen, nur gestehe man dieser nicht mehr zu, als sie ist, d. h. die blofse Möglichkeit.

die Vorlage und trennte das zweite, eben so auch das dritte und vierte. Zu jedem dieser Antheile des Wassers setzte ich zwei Quentchen der stärksten Ätzlauge und liefs sie über Nacht in verschlossenen Gefäfsen stehen; indessen fiel eine Kälte ein, welche im Laboratorium nicht viel unter den 32° F. hinabsank; doch froren diese verdünnten Ätzlaugen fast wie blofses Wasser: daraus ersah ich, dafs die Potasche schon vor der Destillazion in den halbentbasirten Zustand übergegangen war. Doch destillirte ich diese Ätzlaugen aus verschiedenen Retorten beiläufig bis auf eine Unze Rückstand; aus diesen Rückständen sonderte sich, nachdem sie erkaltet waren, halbentbasirte Potasche aus, die sich aus ihrer in Salzsäure gemachten Auflösung durch vollendete luftsaure Potasche in einem Zustande fällen liefs, in welchem sie in Wasser, Sauerkleesäure, oder Vitriolsäure abermals auflöslich war; sie war also noch eben so, wie jene des §. 43 von jenem Grade der Entbasirung entfernt, in welchem die Potasche in den Neutralsalzen enthalten ist, da sie den Dämpfen des davon abgezogenen Wassers nicht folgte, was doch jene der 46 Note that.

Aus diesen Gründen ersieht man, dafs das Wasser, vorzüglich aber seine heifsen Dämpfe eine Art Base seien, deren Vermögen jedoch sehr beschränkt ist; als Eis hingegen läfst es sich sein Baseprinzip frei entgehen, ja es kann so-

gar unter einer säurenden Ursache sauer werden, ohne die Luftform zu erlangen. Diesem Begriffe widerspricht seine Kraft, die salzigen Basen, die Neutral- und Mittelsalze aufzulösen, keinesweges, da es mit ihnen lauter Synsomazien, nach dem §. 8. Kat. 5 aufgestellten Charakter, bildet.

Sechster Abschnitt.

Von der Verbindung des Säure- und Baseprinzips unter sich, und ihrem Produkte (dem Wärmestoff).

§. 109.

Wir haben im zweiten und dritten Abschnitte gesehen, daſs, wenn sich eine vollendete Säure mit einer vollendeten Base zu einem Neutralsalze verbindet, diese verbundenen Körper, von dem Augenblicke ihrer Verbindung an, ferner nicht vollendet sind, und daher, wenn sie durch eine Ursache getrennt werden, die ihnen keine neue Säuerung und Basirung beibringt, im sehr abgestumpften Zustande zurückkommen. Die Abstumpfung ist beträchtlicher von Seiten der stärkeren Säure oder Base, und minder von Seiten der schwächeren; in einem Neutralsalze, das mit einem oder dem anderen Theil übergesättiget ist, beträchtlicher von Seiten des übergesättigten Theils, und minder von Seiten des übersättigenden; kurz, beträchtlicher im geraden Verhältnisse der eigenen Stärke und im umgekehrten der eigenen Menge im Bezug auf den Sättigungspunkt.

Dennoch findet man diese verlornen begeistenden Prinzipien, als solche, nirgends wieder; gleichzeitig aber entsteht eine Erhöhung der Temperatur, die sich genau, wie die Summe dieses Verlustes verhält, nur macht die Zeit, in welcher die Verbindung gelingt, wegen des unmerklichen Entgehens des Wärmestoffs, noch mehr aber die Säuren, wenn sie vorher in den Basen lagen, und die Basen, wenn sie vorher in den Säuren lagen (weil jene ihre Basen schon vorher abstumpften, und nun einen Theil des Säureprinzips entführen, diese aber ihre Säuren schon vorher abstumpften, und nun einen Theil des Baseprinzips entführen), eine beträchtliche Verminderung der Temperaturerhöhung, die ohne sie erfolgt seyn würde [95]); diesen Unterschied sieht man sehr deut-

95) Es giebt noch zahlreiche andere Umstände, die einen nicht unbeträchtlichen Einfluſs auf den Temperaturgrad haben, z. B. es sei eine Säure und Base, welche durch Verbindung zu einem Neutralsalze in ein kleineres Volum zusammengehen, als die Summe von beider Volum beträgt (§. 122), so wird in den verminderten Zwischenräumen weniger Wärmestoff zurückbleiben und die Temperatur höher steigen, als ohne diesen Umstand; im umgekehrten Falle aber auf einer niedrigeren Stufe zurückbleiben. Bei sehr ungleicher Elastizität der Säure und Base kann die äuſsere hohe Temperatur eine Trennung bewirken, und also auch die Verbindung schwächen, daraus erklärt sich der min-

lich, wenn man mit derselben Potaschenauflösung Vitriolsäure, Salzsäure und Essig bis zum Sättigungspunkt verbindet: mit der ersteren entsteht die gröſste Temperaturerhöhung, mit der zweiten eine mindere, mit dem dritten die mindeste; verbindet man aber mit derselben Salzsäure bis zum Sättigungspunkte Potasche, Bittersalzerde und Alaunerde, so ereignet sich mit der ersteren die gröſste Temperaturerhöhung, mit der zweiten eine mindere und mit der letzten die mindeste. Giebt man nach der erreichten Sättigung noch mehr von derselben Säure, oder noch mehr von derselben Base zu, so wird die Temperatur noch ferner erhöht. Ein Beispiel einer plötzlichen Verbindung einer starken Säure mit der dreifachen Menge Potasche bei Entwicklung einer groſsen Menge Luft, die kein Säureprinzip entführt, ist das Knallpulver. Noch im Augenblicke vor der Verplatzung brannte der Schwefel als Schwefel, aber schon im folgenden ist er ganz Vitriolsäure; gleichzeitig ist die ganze Salpetersäure in Stickluft verwandelt worden, die aber in eben demselben Augenblicke erst

dere Zuwachs von Wärme, welchen Crawford (von der thier. Wärme im Anhange der deutsch. Übers. S. 371) im Vergleich mit dem Zuwachs, den ein minderer Temperaturgrad erhalten haben würde, beobachtet haben will.

aus der starren in die Luftform übergehen mufs; obgleich dabei ihre Rezeptivität auf mehrere tausende vermehrt ist, so kann sie doch nicht allen gleichzeitig gebildeten Wärmestoff fassen. Wie viel Säureprinzip aber der Bildung des Wärmestoffs durch eine Säure (besonders, wenn sie mit einer neu entstandenen Rezeptivität den gebildeten Wärmestoff selbst entführt) entzogen werde, zeigt das luftsaure Magnesium und die luftsaure Bittersalzerde: dem ersteren entgeht in der Glühhitze durch den Beitritt der Wassersäure die Luftsäure ohne die mindeste Flamme, der letzteren durch stärkere Säuren eben dieselbe ohne merkliche Temperaturerhöhung; hat man ihnen aber vorher die Luftsäure genommen, so wird ersteres schon bei einer niedrigen Temperatur während der Anziehung der Wassersäure (s. Scheele von Luft und Feuer §. 65), und letztere ohne alle künstliche Temperaturerhöhung durch Vitriolöl (Crell's Ann. 84. II. 432) hellglühend: mit der rauchendsten Salpetersäure, ob man ihr gleich eine viel gröſsere Kapazität zuschreibt (a. a. O. S. 435), und letzterer, hat kein Glühen Statt, bloſs weil sie eine schwächere Säure ist.

§. 110. Wenn während dieser Verbindungen (vorh. §.) ein Neutralsalz mit überflüssiger Säure oder Base entstand, so hat noch eine neue Temperaturerhöhung Statt, wenn zu der

überflüssigen Säure noch ferner eine Menge von der Base, oder zu der überflüssigen Base noch ferner eine Menge von der Säure hinzu gegeben wird. Diese Erhöhung nimmt nicht nur gegen den Sättigungspunkt hin immer zu, sondern selbst noch in jedem Verhältnisse der entgegengesetzten Übersättigung: daraus wird deutlich, dafs im besondern Bezug auf eine Säure oder Base zwar eine höhere Temperatur hervorgebracht werde, je stärker zu jener das Verhältnifs der Base, und zu dieser das Verhältnifs der Säure ist, im Bezug auf das ganze Neutralsalz aber die gröfste Temperaturerhöhung im Sättigungspunkt erfolge: aber gerade nur in diesem hat der gröfste Verlust der begeistenden Prinzipien Statt (§§. 31. 60), bei Übersättigungen hingegen wächst zwar der Verlust mit der zunehmenden Übersättigung immerfort, jedoch immer weniger bis ins Unbemerkbare; daher ist die dabei eintretende Temperaturerhöhung zwar absolut gröfser, aber im Bezug auf die Masse kleiner, als im Sättigungspunkte, und folglich immer dem Verluste gleich.

§. 111. Den gröfsten Einflufs auf die Temperaturerhöhung hat noch der wirkliche Begeistungsgrad der Säure und der Base: jene kann übersauer, vollendet, oder halbentsäuert, diese überbasirt, vollendet, oder halbentbasirt seyn; übersaure Säuren erzeugen schon mit

Wasser eine sehr grofse Hitze, weil ihnen das Wasser Baseprinzip [96]) entgegenführt (§. 108).

96) Den überbasirten Basen führt das Wasser kein Säureprinzip entgegen; es kann sich also hier kein Wärmestoff bilden; da sich aber gebrannter Kalk doch mit Wasser erhitzt, so mufs der Grund ein anderer seyn. Wir werden §. 124 sehen, dafs sich auch trockener Gyps, ob er gleich ein neutraler Körper ist, mit Wasser erhitze. Diese Erhitzung geht auf Verminderung der Rezeptivität oder Kapazität hinaus, und der gebrannte Kalk hat diese Quelle vermuthlich mit dem Gypse gemein; aber er erhitzt sich viel stärker als der letztere. Diese mehrere Erhitzung ist also, in so weit sie stärker ist, als die des Gypses, die dem Kalke eigene Erscheinung, von welcher allein der Grund aufzusuchen übrig bleibt. Wir sahen (§. 102), dafs der gebrannte Kalk nur unter seiner starren Form im überbasirten Zustande sei; Wasser trennt also sein überflüssiges Baseprinzip. Wir sahen (§. 108) ferner, dafs das Wasser bei zunehmender Temperatur mehr Baseprinzip aufnehme; dazu ist aber doch bedingt, dafs eine Quelle von Baseprinzip zugegen sei, denn in einer Mischung, in welcher wirklicher Mangel an demselben Statt hat, kann das Wasser in Dampfgestalt verwandelt werden und doch Mangel an Baseprinzip haben, wie wir a. a. O. sahen; umgekehrt hingegen versetzt das beigebrachte Baseprinzip das Wasser sicherer in die Dampfgestalt. Ich umwickelte zwei Thermometer, so weit sie mit Quecksilber gefüllt waren, mit nasser Leinwand: in einem derselben, den ich auf den ersten Leiter einer umgetriebenen Elektrisirmaschine setzte, sank das Quecksilber um sehr vieles tiefer, als in dem anderen. Begünstigt der Kalk die Dampfgestalt

Vitrioleisöl erzeugt durch darüber gegossenes Wasser eine so gewaltige Hitze, daſs sie die

weniger, so muſs er doch eine starke Vermehrung des Volums bewirken; und was wird die Folge seyn? Wohl keine nothwendigere, als daſs es mehrere Rezeptivität für den Wärmestoff erlange; allein dieser Gewinn kann nur vorübergehend seyn, denn das Baseprinzip, welches der Grund davon ist, ist an das Wasser durch kein Band gebunden (§. 158): es verläſst das Wasser eben so schnell wiederum, als es an dasselbe trat, und damit verschwindet auch die neue Rezeptivität, folglich entgeht mit ihr auch der gesammelte Wärmestoff und wird fühlbar, würde es auch noch im stärkeren Grade werden, wenn er nicht einen Theil des Wassers in Dämpfe verwandelte, die einen Theil durch ihre groſse Rezeptizität verbergen, bis der Dampf wieder in tropfbares Wasser zurückkehrt. Da diese Ansicht aus gesicherten Erfahrungen hervorgeht, so können wir auf Bestätigung rechnen, wenn wir sie mit ferneren Erfahrungen zusammenhalten. Hr. Obersanitätsrath Hermbstädt fand, als er diesen Gegenstand seiner besondern Aufmerksamkeit würdigte (in Crell's Ann. 95. II. 518), daſs die Erhitzung nicht augenblicklich, sondern erst nach 20, 30, 40' beginnt (am Vitriolöl und Wasser trifft die Erhitzung mit dem Augenblicke der Vermischung zusammen). In dieser Periode muſste das Wasser durch das an sich übergesetzte Baseprinzip am Umfange zugenommen und Wärmestoff eingesogen haben; daſs ich mich hierin nicht irre, zeigen die Versuche S. 521, denn war das Zimmer eiskalt, und die Wärme des Kalkes und des Wassers nicht viel höher als die des Eises, so war diese Periode die längste, nämlich 40'; war der Kalk vorher auf 55, das Wasser auf 33

steingutenen Geschirre, in welchen es zu uns kömmt, in die kleinsten Stücke zersprengt, so daſs man in einer Fabrike gar keinen Gebrauch davon zu machen wuſste, bis ich den Rath gab, sie über ein anderes Gefäſs offen in einen Keller zu stellen, um allda der Luftfeuchtigkeit nur allmäligen Eintritt zu geben. Auch nicht rauchendes Vitriolöl, das nur wenig übersauer ist, erzeugt mit Wasser eine solche Temperaturerhöhung, die sich Gadolin (s. Crawford a. a. O. Anhang S. 360) aus den Kapazitäten seines Vitriolöls = 0,339, und der des Wassers = 1,000 nicht erklären konnte, denn er fand

im Mengenverhältnisse der Säure	des Wassers	über die Kapazität des Gemenges	eine Temperaturerhöhung,	in der folgende Unterschiede einen Grund haben muſsten
4	1	0,442	107,5	+ 26
2	1	0,500	112,87	+ 9
1	1	0,605	89,5	+ 2
1	2	0,749	59,75	+ 23
1	5	0,876	28,	+ 16
1	10	0,925	15,25	+ 2

und die umgebende Luft auf 30 Grade erwärmt, so fiel diese Periode ganz weg; denn das Wasser fand theils in sich, theils in den berührten Körpern so vielen Wärmestoff, als seine vermehrte Rezeptivität aufnehmen konnte. Weil aber der Grund dieser Rezeptivität ein vorübergehender war, so fing nun das Wasser an, seinen eingesogenen Wärmestoff wieder zurückzugeben;

Die hier zum Grunde der Vergleichungen angenommenen Kapazitäten mögen sich auf was immer für eine Hypothese beziehen, so sind sie doch Abstrakzionen von Thatsachen, die, weil eine gröſsere Temperaturvermehrung erfolgte, gegen die Hypothese beweisen, daſs sie zur Erklärung der Erscheinungen allein nicht hinreichen, sondern daſs eine Quelle von Wärmestoff zugegeben werden muſs, die in der Hypothese nicht liegt. Bei Anwendung eines wirklich rauchenden Vitriolöls würden die Unterschiede viel gröſser und folglich ein Beweis gewesen seyn, daſs in dieser Säure und dem Wasser etwas liege, was Wärmestoff ursprünglich erzeugt, und folglich nicht den verminderten Kapazitäten angerechnet werden kann.

§. 112. Vermischt man aber die übersaure Säure, anstatt mit Wasser, welches nur eine unvollkommene Base ist (§. 63), mit einer vollkommenen Base, so ist der Verlust an Säure- und Baseprinzip viel gröſser, und es

dieses geschah aber im warmen Zimmer schneller als im kalten; der Wärmestoff für sich würde sich umgekehrt betragen haben; vermuthlich aber nahmen die nächsten Körper im kalten Zimmer das freie Baseprinzip langsamer auf, und die vorübergehende Rezeptivität im Wasser hielt länger an.

entspricht auch eine verhältnifsmäfsig viel gröfsere Temperaturerhöhung; der gröfste Verlust und die gröfste Temperaturerhöhung aber ereignet sich, wenn sowohl die Säure übersauer, als die Base überbasirt ist, z. B. wenn man rauchendes Vitriolöl mit frisch bereitetem Ätzsteine, der zum feinen Pulver zerrieben wurde, zusammenmischt.

§. 113. Vermischt man aber eine geschmacklose Säure mit einer geschmacklosen Base, so entsteht eben dasselbe Neutralsalz, wie aus der Verbindung derselben Säure und Base, die vorher im vollendeten oder gar im überbegeisteten Zustande waren; da jene aber nichts ferner zu verlieren hatten, so entsteht auch gar keine Temperaturerhöhung.

§. 114. Wenn man eine vollendete Säure (gleichviel ob sie eine rauchende oder nicht rauchende ist) mit einer anderen Säure, oder eine vollendete Base mit einer anderen Base durch eine Synsomazie verbindet, so erfolgt kein Verlust (§. 8. Kat. 5), allein auch keine Vermehrung der Temperatur, ausgenommen es wirkten andere Nebenursachen mit, z. B. Wasser u. dgl., oder es müfste eine der Säuren erst zum Theil verbrannt werden, um zur Verbindung zu passen, wie die zu sehr gesäuerte Wassersäure für den Schwefel oder den Phosphor (Note 86).

§. 115. Wenn man zu einem Neutralsalze eine vollendete Säure, welche stärker ist, als die im Neutralsalze enthaltene, oder eine vollendete Base, welche stärker ist, als die im Neutralsalze enthaltene, hinzugiebt, so geschieht nur ein Übergang des begeistenden Prinzips von dem ausscheidenden in das ausgeschiedene, und keine andere Verminderung der begeistenden Prinzipien, als zwischen der ausscheidenden Säure oder Base und jenem bleibenden Theile des Neutralsalzes, welchen diese Säure oder Base einnimmt, im Verhältnisse der stärkeren Anziehung, welche das ausscheidende Salz vor dem ausgeschiedenen zu jenem Theile besitzt, und es erfolgt auch nur eine mit jener kleinen Verminderung verhältnifsmäfsige Erhöhung der Temperatur [97]).

97) Dieser Grad aber wird durch eine grofse Anzahl von fremden Einflüssen mannigfaltig verändert; z. B. von der Wirkung der Säuren auf einander. Die Salpetersäure entläfst an das Vitriolöl, wenn es im Überflusse zugesetzt war, einen Theil ihres Säureprinzips und zerfällt in ihre Bestandtheile; an die Salzsäure entläfst sie einen Theil der Wassersäure aus ihrem Substrate: — oder von der Wirkung der Basen auf einander: die Kalke edlerer Metalle überlassen den unedleren ihre Wassersäure (doch hat dort die Base, hier die Säure, welche mit im Spiele sind, ihre eigenen Einflüsse; die Salzsäure z. B. macht, dafs die Wasser-

§. 116. Wenn sich zwei Neutralsalze durch wechselseitige Anziehung einander zersetzen, so erfolgt nur ein Übergang der beiden Säuren zu den entgegengesetzten Basen, und eine Vertheilung der begeistenden Prinzipien nach dem Erfordernisse der neuen Verbindungen: da also kein, oder höchstens nur ein sehr kleiner Verlust der begeistenden Prinzipien erfolgt, so entsteht auch keine Vermehrung der Temperatur.

§. 117. Wenn das Säure- und Baseprinzip stärker an ihre Substrate gebunden sind, so folgt nothwendig, daſs sich bei der Verbindung der Base und Säure ein geringerer Theil derselben zu Wärmestoff vereinigt (Note 17. V). Das starke Band lag hier der einfachen Anziehung im Wege, und die Temperatur bleibt daher beschränkt; die neutralen

säure aus dem Zinn an das Blei, welches edler ist, zurückkehrt); das Wasser befestigt die Bestandtheile der Salpetersäure, aber lockert ihre Verbindung in der salpetrigten; die hohe Temperatur wirkt auf die entgegengesetzte Art. Säuren und Basen mit zerfallenden Substraten wirken im Abstumpfungszustande durch die Theile ihres Substrates, als ob sie frei wären, z. B. das Ammoniak durch seine Wasserbase auf die Wassersäure der Metallkalke. In hoher Temperatur haben die Grade der Elastizität mehr Einwirkung als alles übrige, folglich auch jede Ursache, die auf Elastizität Einfluſs hat.

Theilchen aber, welche sich in der Verbindung gebildet haben, enthalten nun das ersparte Säure- und Baseprinzip; steht jenes in einem Theilchen mit diesem des anderen Theilchens, und dieses mit jenem in einem die Anziehung begünstigenden Verhältnisse, so hat nun eine doppelt wechselseitige Anziehung Statt, welche das Band, das die einfache Anziehung beschränkte, überwinden kann; aber es liegen öfters neue Hindernisse im Wege (das dazwischen kommende Wasser, Mangel einer gewissen Berührung); werden diese plötzlich gehoben, z. B. wenn eine Auflösung des Glaubersalzes, die an einem ruhigen Orte vermittelst höherer Temperatur eingedickt und an eben demselben Orte erkaltet worden, durch angebrachte Bewegung plötzlich krystallisirt, so tritt auch eine neue Bildung von Wärmestoff mit ein, weil das Band bei dieser neuen Verbindung der unterliegende Theil ist, welcher nun weniger von den begeistenden Prinzipien an die Materie binden kann, als er vor dem Eintritte der neuen Verbindung band; werden die Krystallen aber wieder aufgelöst, so entsteht Kälte, weil sich das Band aus dem Wärmestoff die begeistenden Prinzipien zurücknimmt, auf die es aufser dieser Verbindung berechtiget ist.

§. 118. Indessen sind doch alle diese Weisen Wärmestoff zu erzeugen nicht so ergiebig,

als die unmittelbare Verbindung der wassersauren Luft mit der Wasserbase: in jenen geht nur eine kleine Verminderung vor, die also auch keine gröſsere Menge des Wärmestoffs geben konnte, als sie selbst betrug, nur allein zwischen Wassersäure und Wasserbase aber wird die ganze beiderseitige Begeistung gänzlich aufgehoben, und auf Bildung des Wärmestoffs verwendet (Note 86). Wir bedienen uns daher zur Erzeugung jener Wärme, der wir immerfort bedürfen, der atmosphärischen Luft und des Holzes, das häufige Wasserbase enthält; indessen ist doch auch die aus diesen Körpern abkommende Hitze noch nicht die gröſste, denn die Wassersäure der atmosphärischen Luft ist nur auf einen mäſsigen Grad gesäuert; alle wassersaure Luft hingegen, die aus Körpern durch Glühhitze entbunden wurde, ist es bis zum gröſsten Überflusse; sie schmelzt daher mit den gleichen Holzkohlen Platin und Eisen, alle einfachen Erden (bis auf die Kalkerde), verwandelt das Gold in Dämpfe, was der Wassersäure der Atmosphäre, wenn auch die Vorrichtung dazu die zweckmäſsigste wäre, nie möglich ist (s. Ehrmann's Versuch einer Schmelzkunst); doch geht auch hierbei noch eine Menge Wärmestoff verloren, weil aus der Kohle Luftsäure gebildet wird, die theils der Bildung des Wärmestoffs Säureprinzip entzieht, theils durch ihre Rezeptivität schon gebildeten aufnimmt

und eben dadurch seinen Wirkungen entzieht; der höchste Grad der möglichen Hitze würde demnach aus zwei sich begegnenden Strömen übersaurer wassersaurer und, überbasirter (höchstleichter) wasserbasischer, Luft gebildet werden.

§. 119. So oft aber zwei Dinge zum Theil oder ganz verschwinden und an deren Stelle ein drittes zum Vorscheine kömmt, dieses dritte hingegen nicht gefunden wird, wenn bei ganz gleichem Produkte die Verminderung schon vorausging, dergestalt dafs nunmehr keine neue mehr Statt haben konnte (wie im §. 113), und endlich das Verhältnifs dieses dritten mit dem Verluste immer gleichen Schritt geht, so darf man den Schlufs machen, dafs das dritte aus der Verbindung der zwei verschwundenen entstanden ist. Wer den Gebrauch dieser Indukzion nicht zugestünde, würde hiermit die ganze Chemie aufheben, in welcher all unser Wissen von jener Schlufsart abhängt. Indessen ist sie doch allezeit verdächtig, wenn sie nicht hinreicht, alle Nebenumstände zu erklären. Wenn eine Säure mit einer Base in Verbindung trat, so schlofs man, dafs das Neutralsalz noch die unveränderte Säure und die unveränderte Base enthalte (wie sie vor der Verbindung waren), aber man irrte, weil man auf die gleichzeitige Erhöhung der Temperatur nicht Rück-

sicht nahm, die wirklich einen Bestandtheil sowohl der Säure als der Base entführt (Abschn. II. III.); — wenn sich die Wassersäure mit der Wasserbase zu Wasser verband, so schloſs man, daſs das Wasser aus der Wassersäure und Wasserbase bestehe (was es vor der Verbindung war), aber man irrte, weil man auf die Nothwendigkeit der Anzündung, welche das Band aushebt (§. 153), und auf die entstehende viel gröſsere Temperaturvermehrung keine Rücksicht nahm, die doch nicht aus der Ursache der Luftform allein abkommt, weil die Verbindung der Wassersäure und Wasserbase, da sie Bestandtheile ganz starrer Körper sind, doch auch eine groſse Temperaturerhöhung mit sich bringt (s. das Ende des §. 126); — der Schluſs also, daſs der Wärmestoff, welcher aus dem Verschwinden des Säure- und Baseprinzips hervorgeht, aus eben diesen beiden bestehe, würde nicht minder verdächtig seyn, wenn dieses Hervorgehen mit Umständen begleitet wäre, die aus dem Zusammentreffen seiner angegebenen Theile nicht erklärt werden könnten; gerade dieses Hervorgehen aber ist von gar keinen Umständen begleitet. Wir sehen in dem Felde, in welchem es vor sich gehet, wohin wir immer die Augen wenden, gar nichts anderes, als in demselben Zeitpunkt, wo uns das Säure- und Baseprinzip entgeht, das Eintreffen des Wärmestoffs, der vorher nicht da war;

die Natur wollte uns seine Abkunft gar nicht bemänteln, um uns aus der ersten und unmittelbarsten Ursache aller ihrer Handlungen gar kein Räthsel zu machen: wir wagen also nichts, wenn wir anerkennen, daſs der Wärmestoff aus dem verbundenen Säure- und Baseprinzip bestehe; wir müſsten uns vielmehr lange und fruchtlos nach Gründen umsehen, wenn wir der offenen Lehre der Natur, die sie uns an alltäglichen Erscheinungen immerfort vor Augen legt, auch nur den unbedeutendsten Einwurf entgegensetzen wollten.

§. 120. Man kann allerdings sagen, daſs, wenn diese Voraussetzung (vorherg. §.), ihre Richtigkeit hätte, man mehr als einen Wärmestoff zugeben müſste; denn wenn eine starke Säure mit einer sehr schwachen Base zusammentrifft, so verliert die Säure von ihrem wenig gebundenen Säureprinzip sehr viel, die Base hingegen von ihrem stark gebundenen Baseprinzip sehr wenig: der Wärmestoff, welcher sich aus diesen entgangenen Prinzipien bilden würde, müſste schon in dieser Rücksicht aus mehrerem Säure- als Baseprinzip bestehen; hierzu kömmt noch, daſs die schwache Base zu ihrer Neutralisazion um so viel mehrere Säure fordert, je stärker ihr Band gegen das der Säure ist, wodurch der entstandene Wärmestoff noch um vieles reicher an Säure- als an Baseprinzip würde. Kehret

man den Fall um, indem man die Verbindung einer sehr schwachen Säure mit einer sehr starken Base untersucht, so müſste aus allen so eben angeführten, aber verkehrt ausfallenden Verhältnissen ein Wärmestoff hervorgehen, der den gröſsten Überfluſs an Baseprinzip hätte. Um auf diesen Einwurf zu antworten, will ich nur eine allgemeine Ansicht des Falles, so wie ich ihn bis auf seine Ausnahmen antreffe, vorlegen. Der Wärmestoff hängt mit keinem Körper zusammen, denn er wägt mit keinem mit; er fällt (§. 157. VII) durch seine Schwere, ohne dabei mit noch schwereren in Kollision zu kommen; er schwimmt aus noch schwereren Körpern nicht empor (so daſs die oberen Luftregionen von ihm fast entleert sind), noch schwimmt ein anderer Körper auf ihm, ob er gleich keinen durchdringt (§. 122), auſser nachdem er in seine Bestandtheile zerfallen ist; er ist also die gröſste See in der Natur, in der die Materie als Inseln erscheint. In diesem Kontinuum läſst die Anziehung, welche seinen Bestandtheilen ausschlieſslich eigen ist, keinen Unterschied zu, weil sich jeder wechselseitig aufhebt; es ist also überall nur ein und derselbe Wärmestoff. — Aber im ersten Augenblicke seiner ursprünglichen Zusammensetzung aus dem Säure- und Baseprinzip, bevor er noch Zeit hatte, seinem Mangel Ersatz zu verschaffen oder seinen Überfluſs zu theilen,

kann er kein anderes Verhältnifs seiner Theile haben, als ihm der Zufall gab, und ihm Nebenumstände, die ihm einen seiner Bestandtheile entziehen, übrig lassen. Wir werden im folgenden Abschnitte sehen, dafs dem Kohlenfeuer die gleichzeitig gebildete Luftsäure immer mehreres Baseprinzip übrig läfst (thierische Kohlen, die Ammoniak geben, wirken vermuthlich umgekehrt); wenn sich aber dem Wärmestoff das Licht beimengt [98]), so ist die

98) Ganz gewifs wird jeder denkende Leser hier die Forderung machen, dafs man ihm die Abkunft des Lichts bei einem gewissen Grade der Anhäufung des Wärmestoffs deutlich darstelle; allein ich kann für diese Forderung nur vorläufig mit der Antwort dienen, dafs sich die Abkunft immaterieller Substanzen, die sich ohne Zeitaufwand bewegen und keinen Raum ausschliefslich einnehmen, schwer durch Beobachtung verfolgen lasse. Indessen giebt es doch Fälle, in welchen ihre Abkunft ganz deutlich ist. Eine Art derselben ist die Umwandlung einer immateriellen Substanz in die andere; davon giebt uns das Leben in den beiden immateriellen Potenzen, aus denen es besteht (der herrschenden und der bildenden) ein offenbares Beispiel: im unbebrüteten Ei bemerkt man noch keine Spur der ersteren; doch entstand diese reine bildende Potenz, die das Ei belebt, ganz auf Unkosten der herrschenden der Eltern, die oft durch die Zeugung so vermindert wird, dafs sie ihnen den Tod bringt, der nichts weiter als ihre einseitige Erschöpfung ist. Jene bildende Potenz des Eies verschafft sich durch blofse Wärme eine eigene herrschende Potenz und späterhin eine Seele;

Szene neuerdings umgekehrt: ganz vermuthlich entreiſst es, da es strahlende Hitze bildet, einen mehr gesäuerten Theil; wenigstens wissen wir aus Lavoisier's Versuchen (Mem. de l'Acad. roy. de Paris. 1781. S. 292) bestimmt, daſs verdampfende Stoffe eine negative Elektrizität hinterlassen, d. h. übersauren Wärmestoff entführen.

§. 121. Wir haben bisher der Entstehung des Wärmestoffs nachgespürt; wir trafen an seinen Bestandtheilen nicht nur eine Anzie-

aber wie dieses zugehe, ist dunkel, weil es ohne ähnlichen Aufwand geschieht. Nach der Analogie könnte man also eine Produkzion des Lichts annehmen. In einigen Fällen wird Licht durch den Wärmestoff aus anderen Körpern nur abgeschieden, z. B. aus dem geglühten Barytschwefel der gleiche farbige Strahl, welcher kurz vorher eingesogen wurde; dieſs läſst nicht wohl annehmen, daſs der Wärmestoff die Elastizität des Lichts vermindere, was umgekehrt §. 154 von dem Licht gegen den Wärmestoff bewiesen wird: es wäre denn, daſs sich eine mindere Anhäufung des Wärmestoffs (in welcher er sich durch freieres Baseprinzip auszeichnet s. §§. 139. 140) von einer gedrängteren, die beide Prinzipien frei darbietet, durch entgegengesetzte Wirkungen unterschiede. Wirklich hat angehäufter Wärmestoff durch Sonnenlicht viel Ähnliches mit angehäuftem Lichte durch Kohlenfeuer. Es wäre die Anhäufung zweier elastischen Substanzen sehr faſslich, wenn angenommen werden könnte, daſs sie sich beide

hung an, sondern wir fanden auch darin den Grund jeder anderen wahren (d. h. unmittelbaren) Anziehung; sind nun aber seine Bestandtheile wirklich verbunden, so stoſsen sich diese zusammengesetzten Theilchen ins Unendliche von einander ab. Diese absolute (unbegränzte) Elastizität (seine wesentliche Haupteigenschaft), die sich aus den allgemein bekannten Erscheinungen deutlich veroffenbart, würde unserer Erde bald allen Wärmestoff entziehen, wenn er nicht durch seine Schwere (vorherg. §.), welche seine zweite Eigenschaft ist, an die Erde gebunden wäre. Diese Eigenschaft macht den Wärmestoff noch nicht zum Körper (zu einer durch immaterielle Substanzen belebten Materie), denn alle bleibenden Bestandtheile der Erde, selbst die immateriellen, werden nur durch die Schwere an sie gehalten; — man verwechselte bisher die Ponderabilien und Körper, aber ohne Grund, es sei denn, man wollte sie Komponderabilien nennen.

§. 122. Andere Eigenschaften: das Unvermögen andere Körper zu durchdringen, zeitliche Bewegung, geben dem Wärmestoff

wechselseitig die Elastizität rauben; indessen hat diese Möglichkeit noch keinen Anspruch auf Realität, und soll nur für eine bloſse Hypothese gelten.

mehr Anspruch auf den Namen eines Körpers; die zweite ist bekannt genug, ich habe also nur die erste zu beweisen: daſs der Wärmestoff nur in den Poren der Körper seinen Sitz zu nehmen vermöge, beweist

erstens die Ausdehnung einer jeden Materie nach allen Richtungen, wenn in ihr das Verhältniſs des Wärmestoffs vermehrt wird; die Zusammenziehung, wenn es vermindert wird.

Zweitens die äuſsere Kraft, welche den Wärmestoff aus den Poren ausdrückt, wie das Wasser aus einem Schwamme: die glimmende Kohle hört beim Zusammendrücken auf zu glimmen, zusammengedrückte Luft, zusammengedrückter Wasserdampf, übergeben ihren Wärmestoff an die nahen Körper; die Aufhebung des äuſseren Drucks aber leitet den Wärmestoff zu elastischen Körpern hin, deren Theile sich im Verhältnisse dieses aufgehobenen äuſserlichen Hindernisses durch die bloſse Wirkung ihrer Elastizität von einander entfernen und weitere Poren zurücklassen, welche dem Zuflusse des Wärmestoffs Platz machen (Scheele in Crell's Ann. 85. I. 234. Pictet de igne p. 184. de Luc bei la Metherie Tom. XXXVII. §. 7. Crawford a. a. O. S. 193), unter öfters so plötzlicher Wirkung, daſs das nahe Wasser seinen Wärmestoff bis zur wirklichen Gefrierung verliert (Lambert's Pyrometrie §. 492).

Drittens die Vermischung von Flüssigkeiten bringt zwar meistens Wärme durch ursprüngliche Erzeugung hervor; aber Entwicklung des vorher enthaltenen Wärmestoffs hat nur dann Statt, wenn sich zwei vermischte Flüssigkeiten in ein minderes Volum zusammenziehen, als beide für sich zusammengenommen vor der Vermischung ausmachten; oder die Einsaugung des Wärmestoffs aus anderen Körpern bei Vergröfserung des Volums.

Viertens giebt der Zusammenhang der Theile eines Körpers der Elastizität des Wärmestoffs nach, z. B. bei den tropfbarflüssigen und besonders bei den luftförmigen Körpern giebt er Gelegenheit zur gröfseren Anhäufung des Wärmestoffs innerhalb der Poren und es erfolgt verhältnifsmäfsige Vermehrung des Volums, welche nicht die Wirkung der Elastizität des Wärmestoffs allein, sondern zugleich auch der wenigern Gegenwirkung des schwachen Zusammenhanges der Theile des Körpers ist, welcher den Wärmestoff aufnimmt. Die Vertheilung des Wärmestoffs unter verschiedene Körper wird also durch die spezifische Schwere des Körpers bestimmt, welche von der Anzahl der Atomen in einem gegebenen Volume abhängt, und also umgekehrt von den Poren, welche von jeder anderen Materie ganz leer und in einem gegebenen Volume im umgekehrten Verhältnisse der in eben demselben anwesenden Zahl der Atomen zugegen sind;

ferner durch den Druck aufliegender Körper und den elastischen Zustand des gegebenen Körpers, dann durch die Veränderung der Volume bei Vermischung, und die Nachgiebigkeit des Zusammenhanges der Theile gegen die Elastizität des Wärmestoffs. Alle diese Ursachen gründen sich auf die Elastizität des Wärmestoffs, welcher sich ins Unendliche auszudehnen bestrebt, und auf die Gränzen, welche die Atomen dieser Ausdehnung entgegenstellen, oder den leeren Raum, welchen die Poren darbieten. Es sei also erlaubt, diesen Raum, welchen verschiedene Körper dem Wärmestoff darbieten oder durch Nachgeben überlassen, durch den Namen Rezeptivität zu bezeichnen; es ist jedoch aufser dieser Rezeptivität in den Körpern eine besondere Ursache zugegen, welche die Elastizität des in den Poren enthaltenen Wärmestoffs vermehrt oder vermindert, die extensive Bewegung des Wärmestoffs innerhalb der Körper beschleunigt oder aufhält, und folglich verursacht, dafs in die gegebenen Poren von eben derselben Weite weniger oder mehr Wärmestoff bei einem Körper als bei dem andern eindringe, und der eindringende schneller oder langsamer fortschreite. Diese unbekannte Ursache hat eben so wenig mit der Anziehung als mit der Rezeptivität gemein; denn die Anziehung ist eine positive Kraft, welche, zwischen andere Kräfte eingeschaltet, solche vermehrt oder vermindert; allein diese

Ursache, wenn sie mit der extensiven Kraft der Elastizität des Wärmestoffs zusammentrifft, verhindert solche auf keine Weise, sich aufs schnellste ins Gleichgewicht zu setzen, nur mit dem einzigen zufrieden, daſs sie den in die Poren, in denen sie zugegen ist, aufgenommenen Theil entweder verdünnet oder mehr verdichtet, dessen Bewegung entweder beschleunigt oder aufhält, welches nur auf dessen vermehrte oder verminderte Elastizität hinausgeht. Diese besondere Ursache kann nicht in dem Wärmestoff liegen, denn seine Elastizität ist absolut (vorherg. §.); man kann vielmehr auf alle Ursachen, welche die Elastizität des Wärmestoffs affiziren, schlieſsen, daſs sie auſserhalb des Wärmestoffs liegende sein; ist eine der beschränkenden die Schwere, so ist die Schwere eben deſswegen eine äuſsere Ursache; giebt es Ursachen, welche die Elastizität des Wärmestoffs vermehren, so sind sie immer nur solche äuſsere, welche eine beschränkende äuſsere mehr oder weniger aufhebt: nur so lange, als sie nicht aufgezählt werden können, giebt man dem Aggregate dieser Ursachen den Namen Kapazität; doch verwirrte man bisher fehlerhaft diese Kapazität mit der Rezeptivität, welche sich darin unterscheidet, daſs sie nur mit gleichen Densitäten des in nahen Körpern enthaltenen Wärmestoffs ins Gleichgewicht kommt.

§. 123. Aufser diesen Ursachen, welche die Rezeptivität und Kapazität der Körper für den Wärmestoff ausmachen, ist man geneigt, noch eine eigene Ursache anzunehmen, welche den Wärmestoff vollends bindet, und zum ordentlichen Bestandtheile der Körper macht; allein daraus würde folgen, dafs der Wärmestoff mit den Körpern, in denen er liegt, mitwägen müfste, was nicht in der Erfahrung ist, und — dafs diese absolut elastische Substanz diese ihre charakteristische Eigenschaft, aufser der sie (die allgemeinsten ausgenommen) gar keine andere besitzt, ablegte, und sich freiwillig in die Fesseln anderer Körper, welche jedoch nur durch die Bestandtheile des Wärmestoffs wirken, schmiegte, wodurch sie zu seyn aufhörte, was sie ist. Fragt man die Anhänger dieser Meinung um den Grund ihrer Behauptung, so erhält man zur Antwort: dafs, da die meisten starren Körper durch erhöhte Temperatur flüssig, und zuletzt luftförmig werden, jedoch bei Verminderung der Temperatur aus der Luftform in die tropfbarflüssige, und aus dieser in die starre zurückgehen, diese Formen dem Wärmestoff angehören müssen; kehrt nun an einigen die Form diesen umgekehrten Weg nicht wieder zurück, so müsse der Wärmestoff gebunden worden seyn. An beständigen Luftarten und an tropfbarflüssigen Körpern, die niemals in die starre Form zurückgehen, sei dieses offenbar, aber auch an

starren Körpern nach der Analogie zu vermuthen, jedoch nur nicht zu erweisen, weil keine andere Form, in die sie zurückgehen könnte, übrig ist, aufser etwa eine noch starrere, z. B. wenn das so sehr streckbare Gold im Frierpunkte brüchig wird (s. Tent. Acad. del Cimento per Musschenbroeck, S. 132). Allein wir sahen schon (Note 39. 40), dafs ganz entgegengesetzte Ursachen die beständige Luftform begründen, die sich, wenn Körper, die aus entgegengesetzten Ursachen luftförmig sind, zusammentreffen, einander aufheben; daraus veroffenbaret sich deutlich, dafs die beständige Luftform kein Produkt des Wärmestoffs, sondern eigener (sogar verschiedener) Ursachen sei, der Wärmestoff aber in den beständigen Luftarten durch die blofse Rezeptivität der erweiterten Poren seine Anhäufung erhalten habe; wird eine Luftform in die tropfbarflüssige oder starre zurückgebracht, so wird allerdings Wärme fühlbar, aber nur durch Aufhebung des Raumes, nicht durch Aufhebung einer Verbindung, die niemals vorherging. Wir wollen aber diese Betrachtung noch durch alle drei Formen verfolgen.

§. 124. Wenn man zu gebranntem Gypse Wasser hinzugiefst, so erhält man eine tropfbare Flüssigkeit, welche allmälich dicker wird, ohne Dämpfe zu entlassen (wenn man nicht überflüssiges Wasser anwendete). Diese

Konsistenz nimmt schnell zu, so dafs sie bald hernach trocken wird, und sogar die Poren offen läfst, um eine neue Menge von Wasser zulassen zu können; indessen wird eine fühlbare Wärme auffallend; das Volum des Gypses wird aber hierbei vermehrt, jedoch nicht ganz im Verhältnisse des Wassers, welches er einsog. Wir sehen in diesen Erscheinungen, dafs die Theilchen des gebrannten Gypses, so klein sie sind, doch nach den ersten Poren, in die das Wasser gleich anfangs eindringt, noch einen tiefer liegenden Hinterhalt (eine zweite Reihe von Poren) haben, in die sich das Wasser erst einen Augenblick später zieht; da die Temperatur vorzüglich erst unter der zu Ende sich zutragenden schnellen Vermehrung der Konsistenz vermehrt wird, so wird sehr wahrscheinlich, dafs nur die zweiten Poren es sind, die mit reinem Wärmestoff vielleicht in einem gedrängten Zustande, den die Kapazität nach der (§. 122) vorausgeschickten Erklärung geben konnte, erfüllt waren; während die ersten Poren nur atmosphärische Luft, die man aus mehreren Körpern nach der Zugabe von Wasser entweichen sieht, enthielten; das Wasser, welches gegen alle Erdarten jene vorzügliche Anziehung hat, welche die der Note 2 zu Grunde liegenden Versuche beweisen, verdrängt beide, und läfst uns die wahre Ursache der Temperaturerhöhung erkennen; es ist hierbei sehr möglich, dafs auch das

Wasser allen seinen Wärmestoff abgebe und zu wirklichem Eise werde, zu welcher Vermuthung die von Wenzel zuerst gemachte Bemerkung, dafs die Gypsfiguren im Froste nicht zerfallen, Anlafs gab, denn man glaubte dieses von dem enge eingeschlossenen Wasser, das im Gefrieren an Volum zunimmt, erwarten zu können, wenn es nicht schon im Augenblick ihrer Verbindung zu Eise geworden wäre. Wenn man nach dem Wasser eine nicht rauchende Säure zum Gyps hinzugiebt, so erzeugt sie kaum eine bemerkbare neue Erhöhung der Temperatur, da die Säuren bei Übersättigung der Basen nur äufserst wenig abgestumpft werden (§. 25). Eben derselbe Erfolg, welcher sich in dem mit Wasser vermischten Gyps zuträgt, trägt sich auch im gebrannten Kalk und den ätzenden trocknen basischen Salzen, wenn sie mit Wasser vermischt werden, zu, nur mit diesem einzigen Unterschiede, dafs nach hinlänglichem Wasser hinzugesetzte Säuren eine neue Erhöhung der Temperatur hervorbringen, was man aus den §. 109 — 119 hinlänglich einsieht. Die gebrannte Bittersalzerde vermag man unter den übrigen Erden am leichtesten in ihrer ganzen Vollendung, vom Ätzstoff frei, darzustellen (Note 35). Diese zieht das Wasser nur wenig an, und erhitzt sich also auch sehr wenig mit demselben; mit den Säuren aber, welche sie aufzulösen vermögen, z. B. mit dem Vitriolöl,

wird sie bis zum Glühen erhitzt, da ihre basische Kraft durch keine Säure (die dem gebrannten Kalke und den basischen ätzenden Salzen nach §. 45 und folg. zugestanden werden muſs) abgestumpft ist. Allein der Zustand der Bittersalzerde, welche aus Säuren durch ätzende basische Salze niedergeschlagen wurde, ist von jenem ganz verschieden, da sich der Ätzstoff aus dem Fällungsmittel in die Bittersalzerde begab: diese zieht (was ihre äuſserst schwere Austrocknung beweist) das Wasser stark an, und erhitzt sich mit den Säuren, in Hinsicht seiner schwächeren Anziehung, weniger als der gelöschte Kalk und die basischen Salze, aber in Hinsicht seiner durch den Ätzstoff erlittenen Abstumpfung auch viel weniger, als die von demselben freie gebrannte Bittersalzerde.

§. 125. Unter den tropfbarflüssigen Körpern schreibt man z. B den rauchenden Säuren gebundenen Wärmestoff zu; diese Meinung entstund aber nur daher, weil man den basischen Zustand des Wassers, den übersauren Zustand rauchender Säuren, und die Wirkung jenes Zustandes auf diesen gar nicht kannte, zum Ersatz aber nichts besseres wuſste, als den rauchenden Säuren einen gebundenen Wärmestoff (in welchem doch, wenn man betrachtet, daſs absolute Elastizität seine beinahe einzige Eigenschaft sei, ein offenbarer Widerspruch

liegt) anzudichten. Man war bei dieser Dichtung so sorglos, daſs man sich von der Pflicht loszählen zu können glaubte, so wenig das, was den Wärmestoff in den rauchenden Säuren binde, als das, womit ihn das Wasser losbinde, anzugeben; einer Hypothese dieser Art würde zu viele Ehre widerfahren, wenn man sie widerlegte.

§. 126. Die Luftform hat wegen ihrer Porosität und der Nachgiebigkeit ihrer Theile offenbar mehrere Rezeptivität als jede andere Form der Körper. Von dieser Seite kann sie, so lange ihre Form besteht, verhältniſsmäſsig mehreren Wärmestoff aufnehmen; aber es kann auch eine negative Kapazität (die die Elastizität des Wärmestoffs vermehrt) bis auf den Grad Statt haben, der die Rezeptivität aufwägt, oder eine positive, die die Anhäufung noch ferner vermehrt. Der durch diese Ursachen angehäufte Wärmestoff ist aber weiter nichts als freyer Wärmestoff. Seine Anhäufung kann Ursache der Luftform seyn; diese aber wird alsdann bei Verminderung der Temperatur verschwinden: man kann daher diese Luftarten die unbeständigen nennen. — Sie kann auch Folge der Luftform seyn, wenn diese von einer anderen Ursache abhängt; sie wird in diesem Falle bei Verminderung der Temperatur nicht verschwinden: die Luftarten dieser Klasse kann man daher die beständigen nennen.

Gegen diese Ansicht kann man nur den Einwurf machen, dafs das, was in einem Falle die Ursache der Luftform ist, es auch in jedem anderen seyn müsse; verschwindet die Luftform bei Verminderung der Temperatur nicht, so sei er gebunden. Zum Beweise dieses Einwurfes führt man den Alkohol und den Ether an, welche in der mittleren Temperatur nur in unbeständige Luftarten verwandelt werden können, aber in der Glühhitze werden sie in beständige verwandelt; der Körper, in welchem diese Verwandlung vorgeht, ist in beiden Fällen derselbe; der Wärmestoff, der für diese Verwandlungen verwendet wird, ist nur der Menge nach unterschieden; der einzige Unterschied ist also nur in der Nichtbindung und Bindung. In dieser entgegengesetzten Ansicht ist aber vergessen worden, dafs sich der Alkohol vorher adiaphor betrug, der Ether aber als saurer Körper; in der Glühhitze sind beide in wasserbasische Luft übergegangen: es mengte sich also dem Alkohol und dem Ether das Baseprincip bei. Ob dieses die Ursache der Form sei, mufs sich zeigen, wenn man es durch das entgegengesetzte Säureprincip wiederum aushebt, und die Luftform damit verschwindet. Die blofse Beimengung der Wassersäure macht noch kein Verschwinden, weil diese bisher noch ihr Säureprincip zurückhält; kommt aber nur noch ein Funke hinzu, so verbinden sich das Säure- und Baseprincip in sehr fühlbare

Wärme, und die Luftform ist an beiden verschwunden. Will man sich hierbei nur blofs mit der Unwissenheit alles dessen, war hierunter vorgeht, decken, und aus dieser Unwissenheit noch die Forderung machen, dafs man an eine nie nachgewiesene bindende Ursache glauben soll, so mufs man hierbei sehr paradoxe Folgen zugeben, nämlich, dafs ein zur Luftform tauglicher Körper eine mindere Menge Wärmestoff, die jedoch zur Luftform hinreicht, zwar aufnehmen, aber nicht binden könne; — dafs er eine gröfsere nicht nur aufnehmen, fondern auch binden könne; — und dafs eine neue hinzutretende die bereits gebundene wiederum aus ihren Fesseln befreien könne, welches nicht weniger als drei fo wohl an sich, als unter sich im Widerspruche stehende Sätze wären, und doch ist das angeführte Beispiel noch der sicherste Zufluchtsort für den gebundenen Wärmestoff der beständigen Luftarten, denn in allen übrigen findet er noch wenigeren Schutz. Die vollendete Potasche, die vollendete Kalkerde erhitzen sich mit Säuren, die entbasirten kaum merklich, jene müfsten also viel mehreren gebundenen Wärmestoff enthalten; doch sind jene Basen bei ihrer Vollendung der starren Gestalt sehr getreu, diese werden mit Wasser leicht luftförmig. Die Wassersäure nimmt zwar durch den Wärmestoff aus den Kalken der edlen Metalle ihre Luftform zurück, aber sie verliert sie gerade

durch Erhitzung, um mit unedlen Metallen Kalke zu bilden 99); aus dieser Verbindung

99) Zwar könnte man diese Gründe gegen mich selbst umwenden, da ich behaupte (Note 35), daſs zur Elastizität der Luftsäure Wasser erfordert werde, da doch die Luftsäure ihre Elastizität im Wasser verliert, und sich auch mit dem gebrannten Kalke nicht ohne Beitritt des Wassers zu einem starren Körper verbindet (was Scheele beobachtete s. von Luft und Feuer S. 141); daraus aber folgt nicht mehr, als daſs das Wasser nur eine Bedingung zur Luftform sei, aber nichts weniger als die Grundursache derselben, welche von der jeder anderen Form gar nicht unterschieden ist. Aus dem, daſs der Zusammenhang aller Körper bei fortschreitender Entgeistung verhältniſsmäſsig vermindert wird (§ 61), läſst sich annehmen, daſs die Materie, wenn wir sie rein darstellen könnten, ohne Zusammenhang und folglich auch ohne eine eigene Art des Zusammenhangs, die wir Form nennen, seyn würde; allein die begeistenden Prinzipien streben sich zu verbinden, dieses Streben aber geht für sich nur dahin, Wärmestoff zu erzeugen; das positiv wirkende Prinzip, das ich Band nenne, und das negativ wirkende, welches Licht heiſst, begründen den Zusammenhang der begeistenden Prinzipien mit der Materie, geben ihm Form und Eigenschaften, jedoch nicht unmittelbar, sondern nur immer vermittelst der allgemeinen werkzeuglichen Substanzen (des Säure- und Baseprinzips), durch welche sie wirken, die aber immer im Bezug auf die Menge des begeistenden Prinzips in geraden oder umgekehrten Verhältnissen stehen. Das Feld der Tiefforschung findet seine Gränzen in der Aufdeckung der Grundprinzipien und ihres Vermögens: es ist nicht weniger Phi-

geht sie hervor, um mit Kohle Luftsäure zu bilden, welches zwar nicht ohne Wärmestoff angeht; man irrt aber, wenn man glaubt, daſs der Wärmestoff dazu bedingt sei, dem Produkte, das aus starren Stoffen entstand, seine Luftform zu geben; denn starre Salze welche Salpeter-[100]) Arsenik- oder Berthollet'sche Salz-

losophie, am Ende des Weges stehen zu bleiben, als auf der Mitte desselben weiter zu streben. Will man das Band, das Licht, oder jedes der begeistenden Prinzipien selbst analysiren, so mag man seine Kräfte immerhin versuchen (die Analyse des Lichts macht darin schon einen interessanten Anfang). Wenn die Arbeiten derer, die das Band nach seiner Abkunft verschieden finden, und jener, die seine Verschiedenheiten in seiner geistigen Mischung antreffen, einander freundschaftlich begegnen werden, dann sind wir

an der Wesen Kette
bis dahin, wo den höchsten Ring
Zevs an sein Ruhebette
zu seinen Füſsen hing.

Ramler.

100) Der berühmte Vauquelin schreibt zwar in seiner neuesten Abhandlung von den Proben der Potasche (Ann. de Ch. T. 40. 273) diese Flamme der Potasche zu, von welcher es bekannt ist, daſs sie bei der Sättigung mit Salpetersäure eine mindere Dichtheit annimmt, aber bei Zersetzung der Salpetersäure neuerdings dichter wird; allein erstens wie groſs ist diese Vermehrung der Dichtheit an der zurückbleibenden Potasche im Vergleich mit der Verminderung der Dichtheit in

säure enthalten, geben mit starren organischen Körpern häufige Luftarten, worunter zum öftern auch Luftsäure ist, und erhöhen doch die Hitze eines Funkens in die Weifsglühhitze der ganzen Masse.

der Summe des ganzen Gemisches, wenn z. B. bei Anwendung eines organischen Körpers das Ganze bis auf die Potasche und die äufserst wenige Erde des organischen Körpers in Lüfte verwandelt wird, ja selbst die Potasche zum Theil in Rauch, von welchem die dunkle Farbe dieser Luft abhängt, aufgeht? Zweitens macht zwischen den Neutralsalzen der gemeinen Salzsäure, welche keine Flamme, und den Neutralsalzen der Berthollet'schen Salzsäure, welche häufige entwickeln, blofs die Wassersäure den Unterschied aus, welche also von Seiten des Salzes diese Wirkung ganz allein hervorbringt. Zu dieser Wirkung wird der Beitritt einer Base erfordert, welche die Wassersäure anzieht. Es ist zwar wahr, dafs man keinen Grund habe, in der Weinsteinsäure, Zitronensäure u. dgl., bis sie nicht durch das Feuer verändert werden, die Anwesenheit einer Base vorauszusetzen; man mufs also bei der Verpuffung zwei Erscheinungen, ob sie gleich in eben demselben Augenblick zusammentreffen, unterscheiden: 1stens die Verwandlung des Wassers dieser Säuren in eine Base (Wasserbase); 2tens das Zusammentreffen des Baseprinzips der Wasserbase mit dem Säureprinzip der Wassersäure der angewandten Salze zu desto häufigerem Wärmestoff (§. 118), je vollkommener das entstandene Wasser beider Prinzipien, durch welche seine Antheile vorher begeistet wurden, beraubt zurückbleibt (§. 153).

Siebenter Abschnitt.

Von dem Lichte und seiner Wirkung auf den Wärmestoff.

§. 127.

Wir haben bisher drei Bestandtheile der anorganischen Natur aufgezählt: den Stoff, an welchem wir gar keinen Unterschied fanden, das Band, dessen Unterschied mannigfaltig ist, den Geist, der zweierlei und die unmittelbare Ursache aller Wirkungen ist. Aus diesen drei Ursachen geht das Daseyn einer zahlreichen Verschiedenheit der Körper hervor, die sich bald unter einander neutralisiren, aber von nun an in beständiger Ruhe verbleiben würden. Ist nun aber die anorganische Natur in einer beständigen Thätigkeit, die in immerwährenden Veränderungen besteht, so muſs sie durch eine ganz andere Ursache bewirkt werden, die uns aber so wenig als das Band vor der tieferen Erforschung der anorganischen Natur aufgefallen seyn würde, wenn wir nicht mit einem Organe versehen wären, das wo nicht sein Daseyn, doch wenigstens seinen An-

fall an dasselbe zu bemerken die Anlage hat: es ist das Licht.

§. 128. Das Licht kommt rein aus der Sonne, mit Wärmestoff verbunden aus jeder Anhäufung des Wärmestoffs, und wird selbst Bestandtheil der Körper, die es nicht zurückwerfen, folglich einsaugen. So lange es rein ist, hat es keine Eigenschaft der Materie, wohl aber alle entgegengesetzten. (Die wenigen Sekunden, in welchen die Astronomen das Licht aus einem anderen Sonnensystem zu uns gelangen lassen, werden besser einer Brechung seiner Bahn durch die Atmosphäre des Planeten, aus dessen Kreise es hervortrat, angerechnet; denn hätte es wirklich eine zeitliche Bewegung, so würde der rothe Strahl, der seine Hindernisse mehr als die übrigen zu übertreffen weiſs, schneller zu uns gelangen, und der aus seiner Decke hervorgehende Theil erst roth, dann oranienfarben, u. s. f. erscheinen, was nicht geschieht.) Mit Wärmestoff verbunden aber muſs seine Bewegung ohne Zweifel auf Zeit beschränkt werden, bis es jenen im Durchgange durch die Luft allgemach und im Durchgange durch Glas plötzlich ablegt. (Die Hypothese einiger berühmten Chemiker, daſs der Wärmestoff ein wesentlicher Bestandtheil des Lichts seyn soll, bedarf wohl keiner Widerlegung, da der Wärmestoff für die zeitlose Bewegung, die wir am Lichte beobachten,

viel zu träge ist und in Verbindung mit dem Lichte (nach §. 154) es nur noch mehr wird. Ihr Grund, daſs das Licht, während es sich mit Körpern verbindet, Wärmestoff ansammle, ist eine nothwendige Folge jeder Anhäufung des Lichts und vorzüglich seines rothen Theils, wie a. a. O. näher bestimmt wird.) Das Licht ist kein bleibender Theil der Erde, und hat folglich auch keine Schwere (§. 159); in die Erde gelangt es aus der Sonne nur durch ihre Elastizitat, die aber von jeder anderen darinn unterschieden ist, daſs sie sich in jeder Richtung nur vor- und rückwärts, nicht aber seitwärts verbreitet. An gewissen Figuren durchsichtiger Körper, die von einer anderen Dichtheit sind, als der, aus welcher es kam, geht sein Weg von dem geraden ab, aber mehr durch einen als den anderen seiner Bestandtheile: dadurch zersetzt es sich, kann aber wieder in die vorige Verbindung zurückgesetzt werden. Es ist ungerecht, von dem Lichte mehrere Eigenschaften zu fordern, da es (abgesehen von dem Bezuge auf andere Körper) keine anderen hat.

§. 129. Das Licht ist gegeben, um die anorganische Natur in Thätigkeit zu versetzen; dieses thut es durch zwei relative Kräfte, deren jede bloſs negativ ist: es hebt die Anziehung, welche die Bestandtheile des Wärmestoffs

unter einander haben, auf; es hebt das Band, durch welches diese, nachdem sie zerfallen sind, an den Stoff geknüpft werden, auf; jede dieser Wirkungen übt es nur besonders, d. h. bei Ausschliefsung einer durch die andere, aus, denn die Anziehung und das Band sind antagonistische Potenzen, die sich einander aufheben. Durch gleichzeitige Aufhebung beider würde das Licht alles, was aufser ihm in der anorganischen Natur thätig ist, nur unthätig machen, und als negative Potenz gar keine Wirkung an die Stelle setzen (wir würden also, wenn Anziehung und Band gleichzeitig ihrer Wirkungen beraubt wären, in vollem Lichte keinen Wärmestoff und keine Begeistung haben; die Atomen, Band, Geist und Licht würden zwar das Chaos der Alten darstellen, aber gar keine Wirkung begründen können). Die Ausschliefsung hingegen einer seiner Wirkungen durch die andere begünstiget entweder das Band durch Aufhebung der Anziehung, oder die Anziehung durch Aufhebung des Bandes; dadurch wird die Ruhe der anorganischen Natur aufgehoben (§. 127), und Wirkungen, die mit dem Licht im Verhältnisse stehen, hervorgebracht, die aber niemals direkte Wirkungen des Lichts, sondern allezeit nur Wirkungen des Bandes (wenn das Licht die Anziehung aufhob), oder Wirkungen der Anziehung (wenn das Licht das Band aufhob) seyn können.

§. 130. Der Zusammenhang der Bestandtheile des Wärmestoffs (§. 119) ist durch eine Anziehung geknüpft, welche die einzige unmittelbare in der Natur ist; kein Wunder also, wenn seine Zerlegbarkeit bisher gar nicht auffiel, dafs man vielmehr den Wärmestoff unter die Urelemente zählte. Dieser Zusammenhang ist bei übrigens gleichen Umständen um so viel stärker, je minder seine Anhäufung ist; in der natürlichen Temperatur zerfällt er nur zu Gunsten der Säuerungen entsäuerter Substrate, wenn eine mächtigere Kraft mitwirkt. In den grünen Theilen der Pflanzen wird der Wärmestoff durch jedes Licht beständig zerlegt; seine beiden Bestandtheile fallen auf das Wasser der Pflanzen und bilden Wassersäure und Wasserbase; davon findet nur die letztere eine unmittelbare Anwendung, und die erstere wird beständig ausgesondert. Das Licht trägt hierzu allerdings bei, aber es würde unzulänglich seyn, wenn nicht eine Potenz des Lebens mitwirkte, die erst mit dem Lichte zusammen die wohlthätige Trennung hervorbringt. In den organischen Rückständen nach dem Tode ist zwar die herrschende Potenz entgangen, aber die bildende ist noch unverändert übrig, (ich behalte es mir vor, dieses in einer der folgenden Abhandlungen zu beweisen, deren eine den Titel: Darstellung der Mischungstheile der organischen Natur; die andere: Darstellung der letzten Bestandtheile d. org. Nat.

haben wird): diese ist nebst anderen neuen Erzeugnissen (der Schwämme, der Infusionsthierchen) der Grund der Gährungen. Bekanntlich ist der zur Weingährung vorzüglich geneigte Stoff jener Zucker, der sich aus der Zitronensäure auf dem Entsäuerungswege bildete (andere Süſsigkeiten, wie die des Süſsholzes gehen oft durchaus nicht in Gährung über); er ist noch Säure, aber eine halbentsäuerte: in der Weingährung wird er vollkommen entsäuert, wenn die zu starke Konsistenz nicht im Wege steht. Diese vollständige Entsäuerung entsteht durch Überlassung alles Säureprinzips an einen Theil des Zuckers, der dadurch zur Luftsäure wird; in der zunehmenden Gährung wird häufige Wassersäure aus der Atmosphäre eingesogen, welche herbeigerufen ist, um die Wasserbase des Zuckers zu zersetzen, theils auch, um die entstandene Luftsäure durch Entlassung eines Theils ihres Säureprinzips zu vollenden. Steingutene Gefäſse und Quecksilber lassen sie ungehindert durchgehen. Die Weingährung ist also nur eine Fortsetzung der Entsäuerung, welche schon in der Reifung (§. 30) begann; die Säuerung eines Theils des Zuckers in Luftsäure aber ist ihr eigen, und hat zum Theil ihren Grund in der Zerlegung des Wärmestoffs, in so weit sein verschiedenes Verhältniſs diese Gährung abhält, nur langsam herbeiführt, oder sehr beschleuniget.

§. 131. Viel kräftiger zerlegt die bildende Potenz den Wärmestoff, wenn in der Mischung Substrate zugegen sind, die seine beiden Bestandtheile aufnehmen. Schon zur Weingährung ist wenigstens zum ersten Anfange ein zur Fäulnifs geneigter Stoff bedingt, den wir das Ferment [101]) nennen: er geht für sich in die Käsegährung über, und unter günstigen Bedingungen in die wahre Fäulnifs, so wie jeder Käse; dafs er aber nur dazu bedingt sei, um der Gährung den ersten Anfang zu geben, zeigt das kleine Verhältnifs, welches erfordert wird; in der Folge wird er Produkt des Zuckers, und verschlingt als halbbasirte Base auch etwas Baseprinzip aus dem Wärmestoff, jedoch noch zu wenig für das Bedürfnifs der

101) Man erhält diesen Stoff ganz rein in Gestalt eines weifsen Staubs, wenn man Most erst durch Abschäumen, dann durch schwefeligte Luft vollkommen wasserhell macht, und dann die Gährung, die aber nur, nachdem die schwefeligte Säure ganz in Vitriolsäure übergegangen ist, beginnt, abwartet. Dieses die Weingährung abhaltende Mittel wirkt nur dadurch, dafs es sich die Wassersäure zueignet, und dem Moste keine überläfst; setzt man aber viel Ferment zu, so kann es die Weingährung nicht abhalten, weil, wenn vieles Baseprinzip aus dem Wärmestoff angezogen wird, mehreres Säureprinzip aus eben demselben für die Luftsäure verwendet werden kann, und der Beitrag aus der Wassersäure überflüssig wird.

vielen Luftsäure zum Säureprinzip. Nach dieser Ansicht ist das positive Produkt der Weingährung die Luftsäure, der Alkohol aber bloſs das negative.

§. 132. So lange die Gährung auf dem Wege ist, den Zucker zu Gunsten der Luftsäure zu entsäuern (vorh. §.), so lange erzeugt sie keinen Essig, denn dieser beginnt durch Säuerung des Alkohols. Hahnemann lieſs (Crell's Ann. 88. I. 141) in eine mit Wein voll gefüllte Flasche wassersaure Luft aufsteigen, verwahrte sie luftdicht in einer Temperatur von 70 bis 80° F.; nach einer Zeit von zwei Monaten, in welcher sich Luftsäure zu bilden fortfuhr (der Wein war also noch unreif gewesen), fand er den Wein noch unverändert, aber 24 Stunden der Atmosphäre ausgesetzt, war er plötzlich zum scharfen Essig umgewandelt. Die eingeschlossene wassersaure Luft hatte also den Wein vollendet, und die Umwandlung erfolgte schneller, weil das Hinderniſs vollends gehoben war (die Privatmeinung des Beobachters welche keine Aufmerksamkeit verdient, glaube ich übergehen zu können).

§. 133. Man kann die Entstehung des Essigs in höherer Temperatur und verschlossenen Gefäſsen, und in niederer bei offenen Gefässen studieren: dort darf sie nicht erst in Wein

übergehen; sie gelingt sogar aus Stoffen, die niemals Wein werden konnten; es wird aber dabei gleichzeitig Wasserbase gebildet, folglich der Wärmestoff zwischen zwei Substraten, die seine beiden Theile anziehen, zerlegt; unter letzteren Umständen (in niederer Temperatur und dem Beitritte der Atmosphäre) macht der Wärmestoff im Weine nichts weiter als den ersten Anfang der Gährung: das Produkt ist ekelhaft bitter und macht weiſse Weine bräunlich, aus sehr starkem Weine wird es als ein Schleim, der im Wasser auflöslich ist, ausgeschieden; darinn unterscheidet es sich von der Essigmutter (dem Überbleibsel des schaalgewordnen Essigs), die im Wasser unauflöslich ist und nie mehr in Essig (durch den säurenden Pol der Voltaischen Säule vielmehr in Salzsaüre) zurückkehrt; im umschlagenden Biere macht es die bekannten Blähungen; es bewirkt die Essiggährung unaufhaltsam (woraus sich ein Band kennbar macht, das im Schaalwerden verwechselt wird), frischer Most aber oder andere bittere Stoffe (z. B. der des Enzians) zersetzen es, indem sie die Anlage aufheben. Wein mit starkem Essig vermischt geht ohne erhöhte Temperatur, aber alsdann auch ohne dieses Zwischenprodukt in Essig über; auch hebt es der Essig, nachdem er in der Mischung entstanden ist, selbst auf: es scheint daher ein neutraler Stoff zu seyn, der dem Essig zum Substrat dient, weſshalb man leicht einsieht,

warum er zu seiner Vollendung des Wärmestoffs bedurfte.

§. 134. Ist aber dieser Stoff einmal in hinlänglicher Menge gebildet, so geht die ganze fernere Essigerzeugung durch die bloſse Entziehung des Säureprinzips aus der aufliegenden wassersauren Luft vor sich: je übersaurer diese ist, desto mehr trägt sie zum Essigwerden bei. Daſs der Überrest in halbentsäuerter wassersaurer Luft bestehe, lehrt eine schöne Beobachtung Priestley's (I. 152): die atmosphärische Luft, in welcher Bier in Essig überging, wurde zu $\frac{1}{10}$ vermindert und war eingeathmet plötzlich tödtlich; durch beigemischte vierfache Menge Luftsäure aber wurde sie in einigen Tagen so verbessert, daſs sie zum Athmen tauglich war (a. a. O.). Aus dieser Beobachtung ersieht man, daſs 1stens, so wie die heilsame Eigenschaft der wassersauren Luft auf ihrer vollendeten Säuerung beruhte, die schädliche Eigenschaft der Luftsäure hingegen in eben dieser Säuerung bestehe; 2tens daſs die der wassersauren Luft durch die Essiggährung entzogene Azidität ihr aus der Luftsäure wiedergegeben werde, wodurch beide heilsam werden müssen. Der folgende Versuch aber beweist, daſs die Essiggährung, wenn sie in Berührung mit der Luftsäure geschieht, dieser Luft unmittelbar die Azidität entzieht. Ich bereitete Luftsäure aus altem gelöschten Kalke

vermittelst Salpetersäure, und brachte sie in einen umgestürzten Zylinder, welcher mit Wein, der sich zum Sauerwerden anschickte, gefüllt war; ich stellte die Vorrichtung im Winter mehrere Wochen hindurch unter den Ofen meines Wohnzimmers, damit sie in beständiger Wärme erhalten würde; nach Verlauf dieser Zeit war der Wein in Essig von brauner Farbe verwandelt, die Luftsäure aber etwas vermindert. Einen Theil derselben brachte ich in eine kleine Flasche und senkte eine brennende Kerze hinein, welche mit hellem Glanze brannte, den sonst die übergesäuerte oder halbentsäuerte wassersaure Luft hervorbringt. Man darf doch voraussetzen, dafs der erstere Fall hier nicht Statt hatte, also nur der zweite, und dafs also das Säureprinzip aus der Luftsäure in den Essig übergegangen sei, wo sie alsdann auch die Andronie fahren lassen mufste. Doch hatte dieser Versuch mit der aus Kreide erhaltenen Luftsäure nicht eben denselben Erfolg: sie wurde nur zum gröfseren Theile eingesogen und hob die Essiggährung vielmehr auf.

§. 135. Alle anderen Gährungen geben zwei Produkte, deren eines gesäuert, das andere basirt ist; so wie aber in der Wein-, und noch mehr in der Essiggährung, das basirte von dem gesäuerten um vieles übertroffen ward, so wird in den faulenden Gährungen das gesäuerte von dem basirten übertroffen: die Fäul-

nifs der Gallerten giebt Luftsäure und wasserbasische Luft, die von aufgelöster Thelike heftig stinkend ist; die Fäulnifs des Eiweifses giebt hergestellten Schwefel und wasserbasische Luft, die ihn aufgelöst enthält. Die Fäulnifs des Harnstoffs giebt hergestellte Luftsäure, hergestellten Essig und häufiges hergestelltes Ammoniak. Alle diese Fäulnisse werden durch den Beitritt der Wassersäure sehr begünstigt. Diese Säure kann nur mitwirken, in so weit sie eine Uebersäuerung aufnimmt, und dadurch das aus dem Wärmestoffe überflüsig werdende Säureprinzip anzieht, besonders wenn sie dieses aufgenommene Prinzip in eine gröfsere Masse von ihr selbst zurücklegen kann; ist sie aber schon vorher übersauer, wie die in der Berthollet'schen Salzsäure, welche das Säureprinzip der Salzsäure abnahm (Note 86), so hindert sie vielmehr auf das kräftigste alle Fäulnifs, zerstört (nach Guyton) selbst ihre Produkte, und nach Thouret's Erfahrung bewahrt sie Leichname zum anatomischen Gebrauche mehrere Monate hindurch gegen alles Verderbnifs.

§. 136. Die Atmosphäre scheint das Band, welches bedingt ist, um in Salpetersäure verwandelt zu werden, schon zu enthalten; es fehlt ihr nur an hinlänglichem Säureprinzip, um es wirklich zu seyn; sie zerlegt aber doch den Wärmestoff nicht, aufser beim Zusammen-

treffen folgender vier Bedingungen: I. einer abgestumpften Base, die frei von Säure und stärker als die Alaunerde ist; II. eines zum Faulen tauglichen Stoffs; III. hinlänglicher Feuchtigkeit; IV. Schutz gegen die Sonne. Die erste Bedingung macht, daſs die Salpetersäure nicht auf den Grad einer freien Säure, sondern nur auf den Grad, den eine Säure im Zustande der Neutralisirung fordert, gesäuert werden darf (ein allgemeiner Grund, aus dem alle säuerungsfähige Substrate in Verbindung mit einer Base unter übrigens gleichen Umständen leichter gesäuert werden); allein eine Base, die schon eine Säure enthielte, würde wenig nützen, denn die in der Base enthaltene Säure muſs doch erst ausgeschieden werden, wozu aber die Salpetersäure ihre gänzliche Vollendung haben müſste; eben so kann eine zwar von Säure freie, jedoch allzuschwache Base, wie die Alaunerde ist, von keinem Vortheil seyn, weil die Vereinigung der Theile der Atmosphäre in Salpetersäure nur durch eine starke Anziehung geschehen kann, welche aber der Alaunerde nicht zukommt; aber eben so wenig würde eine vollendete oder gar eine überbasirte Base nutzen, denn eine solche stumpft vielmehr jede vollendete Säure ab, d. h. sie vermindert ihr Säureprinzip; um so viel weniger aber wird eine vollendete Base zugeben, daſs sich in ihrem Schooſse ein Substrat erst säure, was doch zur Umwandlung der atmosphärischen Luft

unnachsichtlich bedingt ist: diese wesentliche erste Bedingung haben die vielen Preiswerber (Recueil des mémoires et des pieces sur la formation du Salpetre. Paris. 1786. gr. 8.) weit verfehlt; man kann nun erst, nachdem ich erfunden habe, die Basen im halbentbasirten Zustande darzustellen, über die Erfahrung selbst entscheiden. Man fand nämlich, dafs Erden, die aus verwesten Thieren und Pflanzen ihre Abkunft haben, zur Aufnahme der Salpetersäure vorzüglich tauglich sind; wir sahen aber, dafs die organische Natur mit beständiger Entsäuerung und Entbasirung ihrer Nahrungsstoffe beschäftiget sei, folglich ihre nachgelassenen Erden entbasirte seyn können; man fand ferner, dafs die ausgelaugte Seifensiederasche dazu dienlich ist. Die übrigbleibende luftsaure Kalkerde ist wohl nicht der eigentlich dienliche Theil; aber ein Theil der Ätzlauge und zwar gerade der am wenigsten auflösliche Theil ist entbasirt (§. 57) und entspricht der Absicht. Viele andere Dinge hingegen enthalten blofs zufällig entbasirte Basen und machen ein allgemeines in diese Dinge gesetztes Zutrauen sehr täuschend. Zum Faulen taugliche Stoffe sind die zweite Bedingung für die Zerlegung des Wärmestoffs, um die Atmosphäre in Salpetersäure zu säuern: sie sind ganz entbasirte Basen, die keinen andern Dienst leisten, als dafs sie aus dem Wärmestoff das Baseprinzip ohne unmittelbaren Vortheil für

die Salpetererzeugung aufnehmen, aber eben dadurch das Säureprinzip des Wärmestoffs auf die atmosphärische Luft [102]) fallen lassen, die dadurch so weit gesäuert wird, dafs sie gleichzeitig nicht nur die passive Anziehbarkeit in die entbasirte Base, sondern selbst aktive Anziehung gegen dieselbe erlangt. Die Feuchtigkeit thut nicht mehr, als dafs sie das Faulen befördert und dem neu entstehenden Salze zum Krystallisazionswasser wird. Das Sonnenlicht hat hierbei zwei Wirkungen (§. 129); es kömmt darauf an, welche sie ausübt: die Lockerung des Zusammenhangs der Bestandtheile des Wärmestoffs müfste die zuträglichste seyn; aber es hat auf die Salpetersäure nur diese, dafs es die Bestandtheile ihres Substrats trennt, indem es das gemeinschaftliche Band aushebt (§. 153). Diese Ansichten entschleiern tausend Vorurtheile, die man sich in diesem Geschäfte zur Richtschnur nimmt, und zeigen, dafs die Hauptsache auf die wohlfeile Gewinnung ei-

102) Ist daher der Wärmestoff schon vorher zerlegt und das Säureprinzip frei, wie z. B. der Fall in der Cavendishischen Salpetererzeugung ist, so sind zwar die übrigen Bedingungen (I. III. IV.) nicht minder nothwendig, aber der faulende Stoff wird ganz überflüssig. Die sehr kleine Menge Luftsäure, welche gleichzeitig mit der Salpetersäure entsteht, hat ihre Abkunft aus dem Ätzstoff der angewendeten Potasche (§. 53).

ner grofsen Menge entbasirter Basen hinausgehe, um reichliche Ärnte zu haben.

§. 137. Unter die Wärmestoffzersetzungen zwischen zwei Substraten, deren eines das Säureprinzip, das andere das Baseprinzip anzieht, gehören alle Metallverkalkungen durch das Wasser, welches ein tauglicher Stoff ist, der sowohl zur Verbindung mit dem Säureprinzip des Wärmestoffs, als mit dem Baseprinzip eben desselben gebracht werden kann. Die Eisenfeilspäne werden schon ohne Mitwirkung einer dritten Potenz durch Wasser verkalkt; diese Verkalkung aber geht aufser der Glühhitze nur langsam vor sich und fast niemals bis zum Verluste der retraktorischen Kraft. Das Magnesium verkalkt sich mit Wasser schneller und auf einen höheren Grad. Die Kohle verhält sich in der Glühhitze mit dem Wasser auf die nämliche Weise, nur ist das Produkt anstatt eines Metallkalkes Luftsäure. Alle Körper, welche ein Metall aufzulösen vermögen, müssen, sie seien Säuren oder Basen (den Schwefel und die Andronie ausgenommen) das Metall vorher verkalken. Ammoniak und Zink bedienen sich des Wassers; vegetabilische Säuren eben desselben; Eisen und Zink mit Vitriolsäure und alle unedleren Metalle mit der Salzsäure verkalken sich mit Wasser, um in diesen Säuren aufgelöst zu werden. Das Produkt ist jederzeit Metallkalk und entwickelte

wasserbasische Luft. Am sonderbarsten verhält sich das Zinn, welches sich mit der Salzsäure aus dem Wasser verkalkt (nur entsteht nicht allezeit, wie in den vorigen Fällen, wasserbasische Luft, sondern öfters Ammoniak an deren Stelle, was jedoch auf eines hinausgeht); aber ob es gleich als salzsaures Zinn mit erstaunlicher Macht, welche Pelletier am ersten bemerkte, nach Wassersäure strebt, so kann es dazu das Wasser doch gar nicht benutzen. Alle anderen Körper, die weder Metalle noch Kohle sind, können das Wasser nicht in Wassersäure und Wasserbase verwandeln. Das bloſse Säure- und das bloſse Baseprinzip können im Wasser nicht die geringste Veränderung bewirken, denn es fehlt noch das Band, um diese Verbindung zu Stande zu bringen; nichts kann dieses geben, als der Galvanismus. In den angeführten Fällen waren zwar nur zwei Körper; diese sind schon genug, um den einfachsten Galvanismus zu begründen; daher können alle Körper, die keine Galvanischen Exzitatoren sind, diese Produkzion nicht bewirken; am Zinn sahen wir, daſs es aufhört, das Wasser in die beiden Produkte umzuwandeln [103]), so bald es seine Opazität verlor

103) Die dem Wärmestoff durch den Namen eines Grundstoffs zugeschriebene Einfachheit verliert den Glauben desto mehr, je weiter wir in der Untersu-

d. h. aufhörte ein Galvanischer Exzitator zu seyn, ungeachtet es nun erst die beispielloseste Anziehung nach Wassersäure äuſsert.

chung der Natur fortschreiten. Heutiges Tages zwingen uns die Galvanischen Erscheinungen übereinstimmend mit meinen Beobachtungen (Note 17. §§. 105. 126. 158) alle jene Wirkungen, die man vorher der Zerlegung des Wassers zugeschrieben hat, auf die Zerlegung des Wärmestoffs zurück zu führen. Zwar kann der reine Galvanismus in der bloſsen Ursache seiner Wirkungen betrachtet nichts anderes seyn, als die Herleitung des Bandes (Note 17) an Körper, in denen kein mächtigeres Band widerstrebt; aber in seinen bloſsen Wirkungen (von ihrer Grundursache abstrahirt) ist er die Bewegung der Prinzipien des Wärmestoffs aus ihrer Verbindung in neue Verbindungen, welche sie theils unter sich, theils mit tauglichen Substraten eingehen. Unter diese Substrate gehört das Wasser, welches beiden Prinzipien als Substrat zu dienen tauglich ist; allein vor der Erfindung des Voltaischen Apparats konnte der Wärmestoff nur in einem Antheile Wasser zersetzt werden; daher schienen die entstandenen Luftarten, welche durch Anzündung auch in eben dasselbe Wasser zurückgeführt werden konnten, Bestandtheile des Wassers zu seyn; aber der Voltaische Apparat hat dieſs vor den übrigen voraus, daſs er das Säure- und das Baseprinzip getrennt in seine entferntesten Enden stöſst. Nichts destoweniger lehrte selbst dieses nichts, so lange man beide Leiter in eines und dasselbe Wasser leitete; selbst dann noch nichts, wenn man zwei abgesonderte Porzionen von Wasser durch einen metallischen Leiter in galvanische Verbindung setzte, weil beide Luftarten aus einem

§. 138. Wenn ein neutraler Körper an seinen beiden Theilen mehr entgeistet ist, als

Wasser hervorkamen. Als aber Ritter zwei abgesonderte Porzionen Wasser durch einen unmetallischen Leiter verband, so wurde jede in eine andere Luftart verwandelt, welche also nichts anderes seyn können, als gesäuertes und basirtes Wasser durch die Prinzipien, welche entweder unmittelbar aus dem zerlegten Wärmestoff oder mittelbar aus anderen Erzeugnissen des zerlegten Wärmestoffs hervorkommen. Der Versuch mit zwei abgesonderten Wasserporzionen, die durch einen metallischen Leiter verbunden waren, wurde erst dann lehrreich, als Hr. v. Hauch die Luftarten, welche von den Hauptleitern und den beiden Enden des Zwischenleiters abkamen, besonders auffing, wo sich dann zeigte, daſs jede Porzion Wasser nicht das zur Wiederherstellung des Wassers bedingte Verhältniſs der Luftarten, d. i. wasserbasische wie 12 und wassersaure wie 4, sondern auf der basirenden Seite wasserbasische wie 12 und wassersaure wie 2, auf der säuernden aber wasserbasische wie 6 und wassersaure wie 4 gebe, woraus nichts anderes hervorgeht, als daſs der Zwischenleiter eine eigene einfache Voltaische Säule, die in die Wirkung der zusammengesetzten keine Veränderung bringt, ausmache, die aber um die Hälfte wenigeren Wärmestoff zu zerlegen findet, denn sie gab das Produkt wie 6 zu 2, diese wie 12 zu 4: beide sind die zur Wiederherstellung des Wassers bedingten Mengen, aber nicht aus derselben Wasserporzion, sondern aus denselben Wärmestoffporzionen, die jeder dieser Säulen zu Theil wird. Diese Theorie würde sehr schön bestätiget werden, wenn eine der beiden Luftarten aus dem Pole, an welchem

es der neutrale Zustand mit sich bringt, so wird seine Begeistung gemeiniglich schon ohne sehr erhöhte (öfters in der ungekünstelten) Temperatur so weit vermehrt, daſs er bald

sie entstand, an den entgegengesetzten Pol übergetragen, dort zuerst in Wasser zurückkehrte und aus dem Wasser in die entgegengesetzte Luftart überginge; allein zum Unglücke für die Physik sind die Luftarten für die Schlieſsung der Galvanischen Kette untauglich; unterdessen gab ein anderer Versuch fast eben die Resultate: unter mehreren Galvanischen Versuchen, welche zur Zeit einer groſsen Kälte angestellt wurden (§. 108), brachte ich eiserne Leiter in die Enden einer gläsernen Röhre, welche in einen rechten Winkel gebogen und mit Wasser, dessen Wärme die des Eises nur etwas übertraf, gefüllt war: der saure Leiter fing sich in diesem Wasser bald an zu verkalken, was im Gefrierpunkt selbst nicht angeht (a. a. O.). Das Wasser wurde davon gelb; als aber der gebildete Kalk im Wasser durch seine Schwere in den Winkel hinabsank, so ging die gelbe Farbe in die schwarze über; allein dieses schwarze Pulver (wahrscheinlich Eisen, welches vom nahen basischen Pole wiederhergestellt worden ist) wurde vom basischen Pole so angezogen, daſs es in den Schenkel, in welchen der basische Leiter eingesenkt war, hinüberging. Durch diesen wurde die Farbe abermals verändert und zwar in Grün (eine Art wasserbasischen Kalks, s. a. a. O., welche die Chemiker bisher übersehen haben). — Also sind die Erscheinungen, in welchen das Wasser zerlegt zu werden schien, so wohl durch die Analyse als Synthese nur Begeistungen verschiedener Porzionen Wasser durch die getrennten Bestandtheile des Wärmestoffs.

einem Neutralsalze, das aus einer vollendeten Säure und eben solcher Base entstand, vollkommen gleicht. Diese Art von Vollendung gehört so wie die vorigen den Bestandtheilen des Wärmestoffs, der nur deſswegen zu Gunsten dieses Falles zu seiner Zerfallung geneigter ist, weil seine beiden Bestandtheile gleichzeitig durch zwei Bande an zwei Substrate geführt werden, welcher Grund schon an sich mächtiger ist, als die eines einseitigen Bandes; auſser dieser Rücksicht begnügen sich auch die Mischungstheile eines Neutralsalzes mit einem minderen Verhältnisse der begeistenden Prinzipien, um für diese Lage vollendet zu seyn, als eben dieselbe Säure und Base, wenn sie im getrennten Zustande wären (§. 80). Vor der Erkenntniſs des entgeisteten Zustandes der Säuren und Basen kannte man die Natur des eingedickten geistigen Harnextraktes nicht; daher gaben ihm die berühmten Erfinder Fourcroy und Vauquelin, gleichsam als wollten sie meinem Wunsche (§. 72) willfahren, indessen den einstweiligen Namen des Harnstoffs (l'Urée). Diese theils neutrale Substanz, die an ihren beiden Mischungstheilen gar sehr abgestumpft ist, erlangt in der mittleren Temperatur jenen Grad der Vollendung, dessen die Säuren und Basen im Zustande der Neutralisirung fähig sind. Auch die übrigen Salze des Harns, welche der Alkohol nicht auflöste (das Kochsalz, der Salmiak), erschienen

in fremden Gestalten (das erste in achtseitigen, das zweite in würflichten Krystallen), bis die erhöhte Temperatur beiden die ihnen eigene Form zurückgab. Die Art, wie diese Vollendung vor sich geht, anschaulich zu machen, dient ein Versuch Priestley's, den er in seiner Geschichte der Elektrizität S. 402 u. f. erzählt. Zwischen zwei weit entfernte Körper, die mit entgegengesetzten Elektrizitäten begeistet waren, stellte er einmal eine Flamme, ein anderes Mal einen Körper, der heiſser war als die Flamme, aber nicht leuchtete, und endlich auch bloſses Licht. Die erste erschöpfte beide Elektrizitäten (da sie jeder das gab, was ihr mangelte); aber so wohl die nicht leuchtende Wärme als das nicht warme Licht waren dieser Wirkung unfähig: jene aus Mangel an dem, was den Wärmestoff trennte, dieses aus Mangel an dem, was getrennt werden sollte. Hier war Licht nothwendig, um den Zusammenhang der beiden Bestandtheile des Wärmestoffs so weit zu vermindern, daſs jeder mit dem ihm entgegengesetzten Prinzip aufs neue Wärmestoff bilden konnte; begünstigten aber die neuen Verbindungen eigene Bande, so fällt die Nothwendigkeit der zerlegenden Kraft des Lichtes weg.

§. 139. Wir sahen bisher, daſs die Verbindung der Bestandtheile des Wärmestoffs durch eine starke Anziehung geknüpft sei

(§. 130); nur eine sehr mächtige mitwirkende Potenz kann ihn bestimmen, einen seiner Theile an ein Substrat zu überlassen; sehr leicht aber gelingt seine Zerlegung, wenn zwei Substrate gleichzeitig nach seinen beiden Theilen streben (§. 133 — 138). Nimmt aber seine Anhäufung mehr zu, so ist er geneigt, auch einen oder den anderen seiner Bestandtheile einzeln einem Substrate zu überlassen; doch kann man bisher vor dem Eintritte der Glühhitze (aufser Beispielen, die eine aufserordentliche Ursache zum Grunde hatten) noch keinen Fall der Vollendung einer reinen Säure, welche bisher unvollendet war, aufweisen; alle unvollendete Basen aber werden durch den Wärmestoff schon vor dem Eintritte der Glühhitze vollendet. Zwar wird diese Vollendung am unvollendeten Ammoniak (Note 77), an der geschmacklosen Potasche (Note 46) durch die blofse Einwirkung der Atmosphäre vor aller Erhöhung der Temperatur herbeigeführt; aber wir sahen (Note 86), dafs der Stoff, welcher das Baseprinzip abgeben kann, in der Atmosphäre sehr sparsam verbreitet sei; daher gelingt die Vollendung in einer mäfsig erhöhten Temperatur an dem Ammoniak (§. 86) viel schneller, wenn ihm nur keiner der Mischungstheile seines Substrats entzogen ist (a. a. O.). An dem Harnstoffe (vorherg. §.) sahen wir die Vollendung sehr leicht gelingen; in so weit er zum Theile ein an seinen beiden Theilen halb-

entgeistetes Neutralsalz ist, war er ein Beispiel, das die leichte Begeistung dieser Salze aus dem Wärmestoff bewies; in so weit er aber gröſstentheils freies Ammoniak ist, gehört sein Beispiel ebenfalls hierher; auch die halbentbasirte Potasche nimmt in der Austrocknungshitze ihre Begeistung schnell zurück (§. 43), und durch Schmelzen im Feuer wird sie sogar überbasirt (§. 102). Alle übrigen Basen, die sich ihre Säure in der mittleren Temperatur im halbentsäuerten Zustande entgehen lassen, bleiben mehr vollendet übrig, als es die Säuren sind, die ihnen entgingen (§. 37).

§. 140. Vorzüglich merkwürdig ist die Vollendung jeder halbentbasirten Base durch die vollendete oder gar übersaure Vitriolsäure, die sie doch auf den höchsten Grad hätte entbasiren sollen. Wenn die halbentbasirte Potasche in schwächeren Säuren aufgelöst ist, so wird sie durch die vollendete Potasche unverändert niedergeschlagen (§. 89), allein aus der vitriolsauren Auflösung nur zum Theile; diese parzielle Wiederergänzung hat schon in der natürlichen Temperatur Statt; allein wenn die Vitriolsäure mit ihr gekocht wird, so giebt die Temperatur die ganze Vollendung [104]) hinzu.

104) Diese besondere Wirkung der einzigen Vitriolsäure, die entbasirte Potasche und Ammoniak we-

Als dieser Erfolg sich mir das erstemal zeigte (Note 80), so täuschte er meine Erwartung auf

nigstens auf jenen Grad, dessen sie im Zustande eines Neutralsalzes fähig sind, wieder zu ergänzen, wurde Note 80 als eine Ausnahme von der Regel unerörtert gelassen; unterdessen lehrte uns die Untersuchung des in Note 7 vorgetragenen Falles, daſs sowohl die Potasche als das Ammoniak ein wirklich neutrales Substrat enthalten; ferner bewiesen einige andere (ebend. angef.) Erscheinungen, daſs die Basen, welche ein neutrales Substrat besitzen, nur eine gröſsere Kapazität zur Basizität erhalten, wenn zum basischen Theile des Substrats eine saure Materie hinzutritt (in dem Falle des Hn. van Mons a. a. O. ist das überschüssige Verhältniſs der Andronie, einer sonst sauren Materie, zur Wasserbase der Erzeugung des Ammoniaks günstig, da ein gröſseres Verhältniſs der Wasserbase sonst in eben derselben Temperatur vielmehr Essig zu geben pflegt); es könnte also die entbasirte Potasche in meinem Falle auf einen höheren Grad der Vollendung versetzt worden seyn, durch Entziehung eines Theils der Kalkerde aus ihrem Substrate vermittelst des Vitriolöls zu Gypse, von dem eine kleine Menge leicht meiner Bemerkung entgehen, in dem Ammoniak aber (nach erzeugtem Wasser und schwefeligter Säure) nicht einmal sichtbar werden konnte; allein diesem widerspricht der in der zweiten Prol. S. 215 aufgestellte Fall, welcher beweist, daſs die Potasche mehr Kalkerde als die Kieselerde enthält, nach welchem die basische Kapazität vermehrt würde, wenn der basische Theil des Substrats vermehrt wird; es hätte also nach dem letzteren Falle dieselbe Kapazität vermehrt werden können durch Entziehung eines Theils Andronie, mit welcher die

eine angenehme Weise; denn ich meinte, daſs durch Anwendung des rauchenden Vitriolöls, als einer übergesäuerten Säure, auf die entbasirte Potasche diese ihres begeistenden Prinzips so sehr beraubt werden müsse, daſs sie dem Zerfallen in ihre Bestandtheile nicht werde entgehen können (Note 78. 79); allein nachdem ich die Mischung zu einer solchen Konsistenz eingekocht hatte, in welcher ich die Trennung des Substrats der Potasche in ihre Bestandtheile erwartete, fand ich nach der Erkaltung säulenförmige und zugleich andere kleine vielseitige Krystallen, welche nach abgegossener flüssiger Säure, ob sie gleich verschiedene Gestalt hatten, dennoch die gemeinschaftliche Natur der vitriolsauren Potasche in

zum Theil entstandene Metallophilsäure in einer anderen Krystallisazionsgestalt hätte erscheinen müssen; und wirklich zeigte sich auch das Salz in doppelter Gestalt, die ich aber weiter zu untersuchen unterlassen habe. Diese zwei Wagesätze, welche sich gerade zu widersprechen scheinen, wenn sich nicht bei einem von beiden etwas Übersehenes vorfindet, weiſs ich nicht zu vereinigen; ich zweifle aber nicht, daſs durch beiderseitige Untersuchung die Frage dahin gebracht werde, daſs sie die Aufmerksamkeit eines muthigen Beobachters auf jene Erscheinungen hefte, welche einem der beiden Theile Gewicht geben oder nehmen können, ohne diese Vorbereitung des Geistes aber aus den Händen gelassen würden.

allen Proben zeigten. — Eine ganz ähnliche Kraft zeigte die Vitriolsäure bei der Wiederergänzung des entbasirten Ammoniaks in den Versuchen der ber. Männer Fourcroy und Vauquelin. Diese trefflichen Chemiker dickten den frischen Harn in der gelindesten Temperatur zur Dicke eines Syrups ein, und digerirten ihn alsdann mit Alkohol; was sich in diesem auflöste, war fast nichts anderes als sehr entbasirtes Ammoniak, das nur zum Theil mit sehr entsäuertem Essig und eben solcher Luftsäure gesättiget war; bei unternommener Destillirung mit zugemischter Vitriolsäure gingen nicht nur jene entsäuerten Säuren durch die an sie übergetragene Azidität der Vitriolsäure im wiedervollendeten Zustande herüber, sondern auch das Ammoniak blieb mit jener Säure verbunden in einer solchen Vollendung zurück, dessen die Basen im Zustande der Neutralisirung fähig sind; die Salpetersäure aber verwandelte dieser Theil des Harns in eine perlfarbige Substanz, die vom flammenden Salpeter gar sehr verschieden war (zweite Abh. vom Harne Abs. 2).

§. 141. Obgleich in diesen Fällen die mittlere Temperatur, in der noch kein Licht bemerkbar ist, zur Begeistung der entbasirten Basen und jener Neutralsalze, deren beide Bestandtheile mehr entgeistet sind, hinreicht, so reicht doch zur Begeistung der entsäuerten

Säuren oder zur Übersäuerung der vollendeten nur das Licht hin, welches sich der Temperatur beigesellt; dieses Zusammentreffen ereignet sich vorzüglich in der Glühhitze. Diese ist also jener Grad der Temperatur, in welchem der Wärmestoff besonders sein Säureprinzip jenen Substraten anbietet, welche die erforderliche Rezeptivität dazu besitzen (Note 17. IV). Wenn man das Blut mit Potasche vermischt langsam eintrocknet und ohne Glühhitze brennt, so giebt es ein Neutralsalz, welches aufser dem Silber und Quecksilber kein Metall aus den Säuren fällt; wird die Masse aber überdiefs vom Lichte (in der Glühhitze) durchdrungen, so entsteht neben diesem unveränderten Salze eine neue Säure, die mit der des Neutralsalzes durch eine Synsomazie verbunden Blausäure macht (s. §. 2 meiner Abh. von der Blutlauge. Wien 1790). — Die Salpetersäure kommt aus den schwächeren Basen anfangs zum Theil unzersetzt zum Theil zersetzt, dann nur zersetzt hervor; allein der letzte Theil, welcher nur der gröfsten Glühhitze (der leuchtendsten Temperatur) weicht, kommt neuerdings unzersetzt hervor. — Oftmals versuchte ich die Erzeugung der Vitriolsäure aus Schwefel mit atmosphärischer Luft und Wasserdämpfen, allein ich erhielt nur schwefeligte Säure; auch der grofse praktische Chemiker Chaptal (Crell's Ann. 90. I. S. 542) erhielt nur eben diese. Es mangelt der einge-

sperrten wassersauren Luft der Atmosphäre jene Menge des Säureprinzips, welche zur Synsomazie mit dem Schwefel hinreichte; dem Wasser aber mangelt es gänzlich. Mir scheint, daſs diese Erzeugung, die durch eine erdichtete Offenbarung nur noch mehr verdunkelt wird, niemals ohne das Durchtreiben durch eine glühende Röhre (welche das hinlängliche Säureprinzip hinzu giebt) gelingen könne. — Ich habe bewiesen, daſs die Luftsäure im Mennige (Note 41) und in den organischen Körpern nur im gar sehr entsäuerten Zustande zugegen ist; doch wird sie aus diesen Körpern durch die Glühhitze im vollendeten Zustande entwickelt (Priestley II. Abschn. 3). — Der krystallisirte Grünspan läſst in der Destillirung, bevor die Temperatur zur Glühhitze übergeht, den Essig theils unzersetzt, theils zersetzt fahren, aber bei eintretender Glühhitze nur unzersetzt. — Die wasserbasische Luft löst den Schwefel nicht auf, ob er gleich durch die mittlere Temperatur in Dämpfe verwandelt worden ist (Scheele a. a. O. §. 97. Vers. 6), im Brennpunkte eines Brennspiegels aber löst sie ihn auf, und erzeugt Hydrothionsäure (Schwefelleberluft, s. Jacquin's Lehrbuch §. 411), welche als eine wahre Säure reagirt. — Das Ammoniak geht mit hinlänglicher Menge von wassersaurer Luft in der Glühhitze in salpetrigte Säure über. — Die stärkeren flüchtigen Säuren werden aus den

Neutralsalzen durch schwächere feuerfeste Säuren nur im sehr mangelhaften Zustande ausgetrieben; manche jedoch im vollendeten, wenn Glühhitze angewendet wird, welche jenen Zustand verbessert. — Die geistige Auflösung der entsäuerten Boraxsäure färbt die Flamme blau, aber sie wird durch die Flamme selbst so verändert, dafs sie dieselbe später grün färbt, zum Zeichen der wiederhergestellten Azidität (§. 83). — Der berühmte Scheele löste den Essigäther im Wasser auf, setzte eine zweifache Menge von ätzender Potasche hinzu und destillirte ihn: der übergehende Äther veränderte die Lakmustinktur, welche er vor der Operazion röthete, nicht; aber er erhielt die Kraft sie zu röthen durch das Anzünden wieder (vom Äther §. 6). — Die Gesellschaft der holländ. Chemiker beobachtete (Note 5), dafs die entsäuerte wassersaure Luft (Priestley's dephlogistisirte Salpeterluft) durch die blofse Glühhitze zu vollendeter wieder hergestellt werde; obgleich also das (von wassersaurer Luft gereinigte) Wasser nichts anderes ist, als das blofse Substrat der wassersauren Luft (Note 5 und 103), in welchem Zustande es von der Kraft die Metalle zu verkalken am entferntesten ist, so wird doch die Oberfläche einer glühenden eisernen Röhre von den Dämpfen des Wassers verkalkt. —

Wenn die Glühhitze irgend eine entsäuerte Säure nicht auf jenen Grad säuert, dessen

solche in anderen Umständen fähig ist, so ist die Ursache in einem anderen Grunde zu suchen. Wir sahen §. 30, daſs der Schwefel aus den Metallkalken nicht bis zu jener Azidität vollendet hervorkommt, welche er beim Zutritte des Wassers aus den stärkeren Säuren annimmt. Die Ursache wurde darin gefunden, daſs der Schwefel ohne Beitritt der Wasserbase einer merklichen Azidität unfähig ist. Eben dieselbe Ursache verhindert die Wiedervollendung des Schwefels durch die Glühhitze, welche keine Wasserbase geben kann; es mag also eine ähnliche Ursache seyn, warum die Boraxsäure nicht einmal durch die Schmelzung zu Glas jene Azidität erhält, welche sie aus stärkeren Säuren anzieht (Note 71). Es scheint diese Bedingung in dem Beitritte einer gröſseren Menge von wassersaurer Luft zu beruhen, deren Besitz die Boraxsäure, besonders die gänzlich vollendete, deutlich anzeigt, wenn man in eine solche zu Glase geschmolzene (in der kein Wasser übrig zu seyn scheint) sehr trockenes Kupfer giebt: dieses wird schnell (unter Entwickelung eines noch nicht untersuchten Theiles dieser Säure in Luftgestalt) verkalkt und aufgelöst.

§. 142. Die Säuren, welche schon im vollendeten Zustande sind, werden in der Glühhitze zu übergesäuerten erhoben (die tropfbarflüssigen werden rauchend); das rauchende Vi-

triolöl bleibt nach abgezogenem flüchtigen Vitriolsalze in der Retorte seiner rauchenden Eigenschaft beraubt zurück, treibt man aber auch diesen Theil herüber, so wird er neuerdings so sehr rauchend und dadurch gegen seine sonst eigene beträchtliche Feuerfestigkeit dergestalt flüchtig, daſs, wenn man kein Wasser in die Vorlage giebt, der gröſste Theil in Dampfgestalt durch die Fugen verloren geht. — Das heftigste weiſse Licht, mit welchem der Phosphor verbrennt, erhebt den Zustand der erzeugten phosphorigten Säure unmittelbar in den übersauren, in welchem diese Säure flüchtig ist (Note 73), und nur durch hinzugesetztes Wasser, welches den übergesäuerten Zustand vernichtet, wird sie nach ihrer Weise feuerfest. — Die wassersaure Luft der Atmosphäre ist zwar vollendet; allein die durch Glühhitze entwickelte verbindet sich vermittelst der Anzündung mit den Metallen unter viel gröſserer Erhöhung der Temperatur, z. B. mit dem angezündeten Eisen unter Erzeugung so häufigen Wärmestoffs, daſs das Eisen mit umher geworfenen Funken geschmolzen wird, und selbst im Wasser auf kurze Zeit zu glühen fortfährt. Wenn wir diesen Unterschied zwischen der wassersauren Luft, welche in der Glühhitze entstand, und der atmosphärischen, welche das Eisen ohne alle sichtbare Erscheinung verkalkt, schätzen, so erhellt deutlich, daſs jene ihre vermehrte Säuerung, die eine so gewaltige

Verbrennung nothwendig machte, aus der Glühhitze erhielt. Aus eben derselben Ursache ist die Luftsäure, welche aus der glimmenden Kohle erzeugt wurde, giftiger als jede anders erzeugte. Die Metalle, welche edler sind als das Eisen, fordern zwar zu ihrer Verkalkung eine wassersaure Luft, die mehr gesäuert ist als die atmosphärische; doch ist die künstliche übersaure für diese Verbindungen zu sehr gesäuert, weſshalb auch Ursachen, welche der Wassersäure ihrer Kalke mehrere Säuerung beibringen, dieselben wiederherstellen. Unter diese Ursachen gehört nicht nur die Glühhitze, sondern selbst das Sonnenlicht nach Scheele's Beobachtung (von L. u. F. §§. 61—64). Gänzlich werden zwar nur die edeln Metalle und das Quecksilber hergestellt, aber gröſsten Theils auch der Mennig, wenn man ihn mit wenigem Salpeter in einen glühenden Tiegel trägt, die Spiesglanzasche in der Verglasung, und das Zinn, welches bei minderer Hitze die Flüssigkeit verlor, erlangt sie in höherer zum Theil wieder.

Was hier von den Säuren gesagt worden ist, gilt auch von den Basen: ätzende Potaschenlauge ist zwar wegen des enthaltenen Äzstoffes sehr scharf, dabei aber doch halbentbasirt (§ 37), das bloſse Einkochen vollendet sie aber (a. a. O.); wird dieses aber so weit getrieben, daſs sie ohne Wasser schmelzt, so hat sie alle Merkmale der Überbasirung (§.

102); — der gebrannte Kalk ist daher, bis er benetzt wird, auch eine überbasirte Base; — das im Wasser aufgelöste Ammoniak aber, das als eine schwache Base vorzüglich die Anlage hat, Baseprinzip aufzunehmen, wird schon durch bloſses Kochen zum Theil überbasirt (a. a. O.)

§. 143. Aus allem diesem folgt zwar deutlich, daſs durch den Zutritt des Lichts zum Wärmestoff die Anziehung, welche die Bestandtheile des Wärmestoffs unter einander haben, vermindert wird und diese eben dadurch die Freiheit erlangen, dem Bande zu folgen, das sie an Stoffe zu knüpfen strebt, wodurch diese sauer oder basisch oder beides d. i. neutrale Körper werden; aber es giebt einen Grad der Glühhitze, in welchem die die Anziehung zerstörende Kraft des Lichts (§. 129) eine solche Gewalt erreicht, daſs sie den Bestandtheilen des Wärmestoffs gar keine Gegenwirkung gegen jede einfache Anziehung, welche vor der Dazwischenkunft dieses Grades des Lichts bestand, übrig läſst; dieser Grad hat nichts bestimmtes: er tritt insgemein früher ein, wenn die Stärke der Bande selbst mitwirkt, die Anziehungen des Säure- und Baseprinzips zu schwächen; er bedarf eben nicht gar hoch zu seyn, um die Tungsteinsäure, die Bittersalz- und die Alaunerde in einen sehr wenig reagirenden Zustand zu versetzen. Gemeiniglich

begleiten die Veränderungen, welche dieser Grad giebt, noch andere neu entstehende Eigenschaften: Körper welche vorher undurchsichtig waren, lassen das Licht in allen Richtungen durch (ausgenommen es wären zu dieser Veränderung untaugliche mit eingemengt), sie werden gemeiniglich härter als sie vorher waren, sind dabei aber sehr zerbrechlich und haben im Bruche eine sehr glatte Oberfläche und schneidende Ränder; sie scheinen kein Wasser mehr zu enthalten, das sie bis auf diese Veränderung hartnäckig zurückhielten; sie entziehen sich den stärksten Auflösungsmitteln, denen sie bisher gehorchten, aufser um ihnen ebenfalls die Veränderung zu ertheilen, welche sie selbst erlitten haben; nur solchen, die das Band zu entziehen scheinen, unterliegen sie, ob jene gleich in anderer Rücksicht die schwächsten sind; am Ende dieser Veränderung entgehet augenblicklich Licht, welches sich also an das letzte opake Theilchen noch festgehalten hat, bei der vollkommenen Durchsichtigkeit aber keine Unterlage findet (man nennet es bei dem Abtreiben den Blick). Diese Veränderungen tragen den Namen der Verglasung, und die durch sie veränderten Körper den der Gläser.

§. 144. Um uns über diese Veränderung eine chemische Ansicht zu verschaffen, wird es vorzüglich dienlich seyn, die Körper zu

vergleichen, welche Anlage zur Verglasung haben. Die vorzüglichste Bedingung zur Verglasung ist unstreitig die Feuerfestigkeit; diese aber geht an der Potasche und der Kalkerde auf den Gehalt an hinlänglichem Ätzstoffe oder einer anderen Säure hinaus, denn wir sahen (§. 48) die Potafche durch Entziehung ihres Aetzstoffs flüchtig werden; es diente aber auch fast jede andere zusammenhaltende Säure in sehr kleiner Menge (§. 39), sie in einem Zustande, in welchem sie den Wasserdämpfen hätte folgen müssen (§. 42, Note 45. 46), zurückzuhalten. Indessen wollen doch ganz einfache Basen nicht verglasen, wenn die Säure, die sie enthalten, flüchtig ist. Die Kalkerde, welche nach meinen Entdeckungen beinahe die einzige ist, welche sich als einfach bewährt, konnte selbst auf einer durch übersaure wassersaure Luft angeblasenen Kohle nicht verglast werden (s. Ehrmanns Schmelzkunst); die Thonerde verliert im Feuer ihren eigentlich sauern Theil (die Andronie), und wird dadurch in jedem Grade, der sich in Öfen erhalten läfst, unverglasbar; setzt man aber eine feuerfeste Säure oder jede, die von der gegebenen Base festgehalten wird, hinzu, so geht sogleich die Verglasung an. Man bedient sich daher der Kieselerde zum Zusatze für Basen, die verglast werden sollen; Borax- und Phosphorsäure würden dasselbe thun, wenn die Anwendung nicht durch ihre Kostbarkeit gehin-

dert würde; Salz- und Flusspathsäure haben auf die ganze reine Alaunerde keine Wirkung, weil sie von ihr nicht festgehalten werden; ist aber in der Alaunerde auch Kalkerde, oder diese Säuren werden schon vorher mit Kalkerde verbunden zugesetzt, so entgehen sie nicht und befördern die Verglasung der Alaunerde.) Sollen Metalle verglast werden, so geht es nur durch vorhergehende Verkalkung d. i. Verbindung mit einer Säure an.

§. 145. Untersucht man gemeines Glas nach Wenzel's Art (s. seine höhere Chemie I. §. 136.), oder metallische Gläser durch Säuren, so erhält man dieselben Mischungstheile, aus denen der Körper vor seiner Verglasung bestand; ganz anders verhalten sich Gläser, welche aus bloſsen z. B. mehreren basischen Erden, solchen Erden, und feuerfesten salzigen Basen, oder Gläser, die aus Thon und salzsaurer Kalkerde entstanden sind; diese sind gar nicht mehr, was sie vorher waren. H. Direktor Achard bemerkte (Crells Ann. 84 I. 131) schon in einem Verhältnisse der Theile, das noch kein Glas zu geben vermögend war, daſs sich häufige Kieselerde erzeuge; Sode geht durch heftiges Brennen fast ganz in Kieselerde über; an steingutenen Gefäſsen bemerkt man ferner nichts von der salzsauren Kalkerde, die ihnen die Prozellaingestalt gab, denn man verführt darinn rauchendes Vitriolöl, sie dienen ätzende

Potaschenlauge, ätzende Metallauflösungen aufzubewahren, denen doch die Salzsäure Eingang verschaffen müfste, wäre sie nicht mit ihrer Kalkerde in eine Säure umgewandelt, die auf die Thonerde eine Anziehung behauptet, welche von keiner anderen Säure oder Base übertroffen wird.

§. 146. Vergleicht man die vorzügliche Anlage zur Verglasung, welche neutralen Körpern eigen ist (§. 144), mit der freiwilligen Umwandlung einiger Basen oder neutraler Stoffe durch hohe Temperatur in Säuren (vorherg. §.), so fängt es an einleuchtend zu werden, dafs alle Gläser wahre neutrale Stoffe sind, die es entweder schon vor der Verglasung waren oder erst unter der Verglasung wurden. Dieses letztere ist das Werk der Zerfallung des Wärmestoffs, welche durch das Licht, das die Anhäufung des Wärmestoffs begleitet, verursacht wurde. In dieser Wirkung des Lichts fordern folgende Punkte eine besondere Beleuchtung: I. Einige Gläser entstehen schon in der Rothglühhitze, einige in der Weifsglühhitze, einige erst in der höchsten Anhäufung des Lichts durch Brennspiegel oder Anblasung der Kohle durch übersaure wassersaure Luft; einige widerstehen noch dieser Hitze und es steht zu erwarten, ob sie zwei Strömen von wassersaurer und wasserbasischer Luft, die im Punkte ihres Zusammentreffens brennen, widerste-

hen werden, wenn man sie aus zwei Ehrmannischen Apparaten darauf leiten wird (mir, der ich nur mit einem versehen bin, war dieser Versuch bisher nicht möglich). II. Der basische oder neutrale Stoff, welcher in der Verglasung zur Säure wird, bedarf dazu eines Bandes, das er bisher nicht hatte, und als Base, die zur Säure wird, verliert er das, welches er bisher hatte; woher kommt jenes, und wohin dieses? Der erste Punct erklärt sich leicht aus der Stärke des Bandes: ein mächtiges Band thut an den Bestandtheilen des Wärmestoffs durch seine positive Wirkung nach §. 129 eben dasselbe, was das Licht an eben demselben durch seine negative zu Stande bringt. Der Grund des zweiten aber liegt tiefer. Die Schwierigkeit der Aufgabe kam schon bei einer anderen Gelegenheit (Note 98) in Betrachtung: ihr ausweichen wollen, würde nach den Note 17. IX. angeführten Gründen eine Vorliebe zur Unwissenheit bezeichnen; sie zu überwinden, fordert einen höheren Schwung der Kunst über ihren dermaligen Stand; so viel lehrt uns aber schon jetzt die Erfahrung, daſs Andronie und Wasser durch ihre Begeistungen Salpetersäure oder Ammoniak, Schwefel und Wasser durch dieselben Vitriol - und Hydrothionsäure, Kohle und Wasser durch dieselbe zu schwerer wasserbasischer Luft und Kohlenstoffoxyd werde, das dazu bedingte Band legt sich selbst ins Mittel; da aber jede Übertragung des Bandes

eigentlich Galvanismus heiſst (s. §. 158), so fragt sich, wo in dem Glase die Exzitatoren sind? Über diese Frage klärt uns eine neuliche Beobachtung eines französischen Gelehrten auf: Gautherot beobachtete, daſs die Flamme das, was in der Galvanik Elektrisches ist, fortleite, aber das, was ihr eigen ist (das Band), verſchlinge. Dieſe Beobachtung bedarf nur noch eines zweiten Vorſchrittes (der Erforschung der Quelle, aus der es die Glühhitze entnahm), um uns vollends an das Ziel zu führen.

§. 147. Über die Grundanlagen, welche die Basen oder neutralen Mischungstheile (nach der Voraussetzung des vorherg. §.) mit sich bringen, um im Glase die Rolle der Säure (§. 145) zu übernehmen, legen meine bereits bekannt gemachten Entdeckungen, theils einige für die Fortsetzung aufbewahrte, Rechenschaft ab. Die Potasche hat dasselbe Substrat, wie die Kieselerde (Kalkerde und Andronie), es kann die Potasche nicht ohne gleichzeitige Entstehung der Kieselerde erzeugt werden, sie geht mit Andronie neuerdings gesättigt durch die bloſse Austrocknung ganz in Kieselerde über, ohne daſs eine Spur von Potasche übrig bleibt (s. d. 2te Prol. §§. 95. 97). Von der Sode werde ich noch in der Zukunft zeigen, daſs sie mit einer anderen Art Kieselerde ganz dieselbe Gleichheit im Substrate behaupte, nur fordert sie aber für Kalkerde Thelyke. Die

Andronie wird durch ein aus dem Galvanismus erlangtes Band zur Salzsäure (s. Access. S. 417*); salzsaure Kalkerde ist also im Grunde abermals Kalkerde und Andronie. Alle diese Körper bedürfen also nur des Einflusses des Lichts, um in wirkliche Kieselerde umgewandelt zu werden; doch geht diese Umwandlung niemals über die Forderung des Glases hinaus. Glas aus reinem Flufsspathe behält noch seine unveränderte Mischung; die Zusammenschmelzung mit Kieselerde gelingt nicht, weil das Bedürfnifs dieses Glases durch seine einheimische Säure befriedigt ist; hat man aber noch Kalkerde zugesetzt, so greift die glaswerdende Mischung für das Bedürfnifs der Kalkerde die Kieselerde mit Gewalt an.

§. 148. Der Zusammenhang der Glastheile ist von der Art, dafs sie eine neutrale Mischung voraussetzt: jedes Glastheilchen zieht alle übrigen an und wird von allen übrigen angezogen, doch erstreckt sich diese Anziehung auf keine Entfernung, und wird nur im dünnen Flusse zum Zusammenhange gebracht; gespaltenes Glas, wenn es in seine vorige Lage zurückgebracht und mit der gröfsten Gewalt angedrückt wird, erlangt ihn nicht wieder; eine kleine Erschütterung, die eine kleine Entfernung der Theilchen bewirkt, zieht das Zerfallen des Ganzen nach sich; ein schnell gekühlter Glastropfen, wenn man nur seine

Spitze abbricht, zeigt, wie sehr mit dem Theile, auf den eine äufsere Ursache wirkt, alle übrigen sympathisiren. Dieses zusammengenommen giebt drei Ansichten: erstlich die der derselben zu Grunde liegenden Ursache, welche die Ursache jeder anderen Anziehung ist (des Säureprinzips an einem Atome und des Baseprinzips am anderen), zweitens eines beispiellos kleinen Wirkungskreises der wechselseitigen Anziehung oder vielmehr gar keines bei der Unterbrechung der wirklichen Kontinuität (einer Thätigkeit des Bandes, das als antagonistische Potenz der Anziehung, nach §. 129, dieser keinen Spielraum übrig läfst), drittens des allergröfsten in der wirklichen Kontinuität (einer Kraft, die nur in der innigsten Berührung wirksam wird).

§. 149. Über den eigentlichen Grund dieser Veränderungen kann uns eine andere Eigenschaft der Gläser Aufschlufs geben, nämlich ihre Adiaphorie [105]) oder die Aufhebung jeder

105) Mehrere Mineralkörper, worunter sich besonders die Edelsteine auszeichnen, können darin mit den Gläsern verglichen werden, dafs sie ebenfalls aus nicht gegenwirkenden Theilen bestehen, wobei sie nichts destoweniger den gröfsten Zusammenhang besitzen (Note 67. II.); man könnte durch diese Ähnlichkeit verleitet werden, zu schliefsen, dafs alle jene Körper (beson-

Gegenwirkung ihrer Bestandtheile, welche doch die verglasten Körper in Fällen des Mangels

ders die Edelsteine) vulkanische Erzeugnisse seien; allein dieser Schlufs wird durch verschiedene Eigenschaften der Edelsteine verhindert: denn 1stens ist die Gegenwirkung der Edelsteine viel kleiner als die der Gläser; sie verlieren vielmehr, wenn sie im Brennpunkte eines Brennspiegels oder vermittelst übergesäuerter wassersaurer Luft in einer Kohle geschmolzen werden (ob man gleich diesen Grad der Temperatur mit Recht für einen der höchsten hält, welcher aufser den Vulkanen nirgends Statt findet) nicht nur vieles von ihrer Härte, sondern selbst von ihren negativen Eigenschaften; — 2tens gab die Ursache, durch welche die Edelsteine erzeugt werden, ihren Theilen eine Vollendung, welche, was immer für ein Grad der Hitze, nie zu geben vermag. Es ist mir zwar gelungen, die Süfserde durch Vermehrung der Andronie in der Alaunerde darzustellen (Prolus. S. 220, und Access. S. 462); sie hatte die Eigenschaften der aus Edelsteinen erhaltenen bis auf den gleichen Anziehungsgrad gegen Säuren und den Zusammenhang ihrer Mischungstheile, von denen aber bereits erwiesen ist, dafs sie nur zufällige Eigenschaften sind, die an zerfallenden Basen von der Vollendung abhangen; diese Vollendung aber konnte ich ihr weder durch Hitze, noch durch Übertragung des Baseprinzips aus einer überbasirten Base ertheilen; es fehlte ihr also am hinlänglichen Bande, um das Baseprinzip festzuhalten, womit hingegen die aus Edelsteinen abgeschiedene reichlich versehen ist; — 3tens findet man einige Edelsteine, welche Wasser in sich eingeschlossen haben, welches, wenn es nicht die Entstehung aus dem Wasser beweiset, dennoch der Ent-

kurz vor diesem Grade der Anhäufung des Lichts durch Begünstigung eben desselben im

stehung aus einem grofsen Grade des Feuers widerspricht. Wenn aber die Edelsteine von den Gläsern durch lauter vermehrte Eigenschaften, die blofs vom Bande abhangen (durch keine Gegenwirkung, durch die gröfste amphoterische Kraft), unterschieden sind, so wird es einleuchtend, dafs die Natur der Edelsteine und solcher Mineralien, die aus Theilen bestehen, welche sonst reagiren, aber in diesem Falle von aller Reakzion am entferntesten sind, in einer Anhäufung des Bandes bestehe. Als Br. Thenard die zoonische Säure untersuchte, traf er darin einen so geringen Zusammenhang der Theile des Substrats an, dafs sie frei zerfielen; um zoonische Säure zu seyn, war also das Band zu schwach; hingegen war es, um Salpetersäure zu werden, an einem der zerfallenden Theile so stark, dafs er durch blofses Kochen aus dem geschmacklosen Zustande in starke Salpetersäure überging. Wenn sich diese Verwandlung, welche diesem Chemiker bei der Wiederholung des Versuchs nicht wieder gelang, dennoch bestätigte, so wäre sie ein Beispiel einer Bandanhäufung, die sich von der anderer zur gleichen Umwandlung geneigter Stoffe ganz besonders unterschiede; sie würde jedoch nicht mehr wunderbar seyn, als das Band der aus Edelsteinen erhaltenen Süfserde, welches bis zu einem Grade angehäuft zu seyn scheint, in dem es der übrigens gleichen Erde durch Kunst bisher gar nicht gegeben werden konnte. Dieser wäre nun der innere Unterschied der Edelsteine vom Glase, das oft so vielen Anspruch macht, jenen durch Täuschung zu ähneln. Der äufsere ursachliche Unterschied, der jenen inneren gab, liegt tiefer (Note 98); denkbar

gröſsten Maſse (§. 142) erlangten. Man könnte durch diese plötzliche Veränderung, welche die Körper in der Verglasung erleiden, auf die

ist keine Bandertheilung, als durch Übertragung aus einem Körper in den anderen, wir hatten schon §. 87 ein Beispiel; eigentlich aber charakterisirt die Bandübertragung den Galvanismus (§. 158), diesen aber seine Exzitatoren, und diese das Licht, welches sie aufgenommen haben (§. 105). Hiermit kommen wir wieder auf das Licht als Ursache zurück, ob wir uns gleich auf dem Wege zu einer ganz entgegengesetzten Ursache zu seyn glaubten; nur wirkt in der Glaserzeugung das Licht von auſsen in die Körper hinein, im Galvanismus aber das Licht, das in den Körpern Sitz genommen hat, aus denselben heraus, indem es Atmosphären von Säure- oder Baseprinzip, welche Bande mit sich führen und übertragen, bildet, wie es an beiden eben angeführten Stellen bewiesen wird. Die anorganische Natur hat jedoch noch eigene Potenzen, welche die Gränzen zwischen der anorganischen und organischen durchbrechen (s. §. 162), aber sich nicht durch Kleinheit, sondern Unübersehbarkeit unseren Sinnen entziehen, so wie z. B. der Organismus des Thieres, der Milbe, die in dessen Haut ihre Wohnung genommen hat. Selbst die Zeit, in welcher Naturoperazionen vor sich gehen, und die oft in Jahrtausende hinausläuft, schlieſst den einzelnen vorübergehenden Menschen von ihrer Beobachtung aus, wenn ihm nicht sichere Tradizionen zu Hülfe kommen; aber ich kann erweisen (in einem Polizeientwurf für die Wissenschaften, den ich liefern könnte), daſs an das, was diese möglich macht, noch gar nicht gedacht worden ist.

Vermuthung geführt werden, dafs die Verglasung eine Entgeistung (Beraubung ihrer reagirenden Prinzipien) bewirkt habe, was das Licht zwar wohl vermag und in anderen Fällen wirklich thut; in der Verglasung aber ist es von dieser Schuld ganz rein, denn 1stens ist der stärkste Zusammenhang der Theile, welcher eine von den neuen Eigenschaften des Glases ist, ein von der Entgeistung des Körpers (Note 67. I.) sehr verschiedener Zustand (ebend. II.); 2tens bei gegebener gleicher, aber nur vermehrter Ursache, darf man keine entgegengesetzte, sondern nur vermehrte Wirkung voraussetzen; wenn also ein minderes Licht die Anziehung der Bestandtheile des Wärmestoffs vermindert hat, so kann die Wirkung eines gröfseren von nichts abhangen, als von noch mehrerer Verminderung eben derselben; 3tens wenn das verglasende Licht in den Substanzen die begeistenden Theile aufhöbe, so müfste die Verglasbarkeit mit dem Zusammenhange der begeistenden Prinzipien und ihrer Substrate im umgekehrten Verhältnisse stehen, d. h. die Säuren und Basen müfsten im Verhältnisse ihrer Stärke verglasbar seyn, was doch der Erfahrung überall widerspricht.

Das Licht hat sich also in der Verglasung keiner Entziehung der begeistenden Prinzipien schuldig gemacht, sondern die Verminderung der wechselseitigen Anziehung dieser

Prinzipien, die es schon bei seiner minderen Anhäufung zu bewirken anfing, nimmt mit der Anhäufung des Lichts nur stufenweise zu. Bei dieser allmäligen Verminderung muſs nothwendig ein Grad Statt haben, der noch neutrale Theilchen bildet, die aber, da sie die Operazion meistens selbst schuf, sich aber in dieser Unternehmung auf das eigene Bedürfniſs beschränkte (§. 147), auf andere anziehende Körper, und selbst auf ihre eigenen Bestandtheilchen bei der geringsten Trennung der Kontinuität keinen Bezug haben kann; nur in diesem Grade ist die Mischung Glas (die Erstarrung, welche am Glase noch während völliger Thätigkeit des Lichts, an der gleichen Mischung mit vermehrtem Verhältnisse der Potasche aber viel später Statt hat, mag die Ursache seyn, daſs dieser Bezug nach Entgehung des Lichts, als seiner bloſs verhindernden Ursache nicht wieder zurückkehrt, was im letzten Falle geschieht). Ungeachtet aber im Glase die einfache Anziehung der begeistenden Prinzipien auf den geringsten Grad heruntergesetzt ist, so bleibt sie deſshalb nur um so viel mehr für das Zusammentreffen einer doppelten Anziehung verspart; dieses Zusammentreffen aber ereignet sich zwischen den neutralen Aggregativtheilchen des Glases, deren jedes Säure und Base ist, und eben dadurch auf jedes andere, das Base und Säure ist, durch doppelte Anziehung, auf die sich

die negative Kraft des Lichts noch nicht erstreckte, wirkt (s. Note 67. II.)[106].

§. 150. Wird das Licht über den Grad, der die Wirkungen des vorherg. §. hervorbrachte, noch ferner vermehrt, so fängt die Glasmasse an zu kochen, die geblasenen Gefäſse werden blasig, es erhebt sich gleichzeitig ein dicker Rauch, mit welchem die Glasmasse verfliegt. Man hört daher in Glashütten die Glasmacher bei Eintretung dieses Umstandes nach jenem rufen, der die Feuerung besorgt, daſs er das Feuer vermindern solle. Bis auf diesen Grad der Anhäufung des Lichts

106) Die durch diese Erfahrungen erklärte Adiaphorie des Glases erleidet zwar eine scheinbare Ausnahme an der Fluſsspathsäure, an der Phosphorsäure (bei vermehrter Temperatur, und trockenem Zustande), und selbst am Wasser (s. Scheele von L. und F. Vorrede S. 3); ich habe auch durch eine unvollkommen gebrannte Blutlauge ein gutes Glas theils aufgelöst, theils unter den Fingern zerreiblich gefunden. Diese Auflösungen sind aber keine Neutralisazionen, sondern reine Synsomazien mit der Kieselerde nach ihrem Charakter (§. 8. Kat. 5). Jede Synsomazie aber hat ihren Grund in dem Bande, das den materiellen Theil ihres Substrats zu vermehren strebt; sie machen also um so viel weniger eine wirkliche Ausnahme, da das Band im Glase ihre volle Thätigkeit, nach §. 129, nur um so viel mehr behält, als durch das Licht die Anziehung der begeistenden Prinzipien vermindert worden ist.

blieb den Theilen des Glases noch der Zusammenhang, den ihnen die doppelte Anziehung ihrer neutralen Aggregativtheilchen gab, übrig; erstreckt sich aber die Wirkung des Lichts endlich auch bis auf die Zerstörung derselben, so mufs ihr Zusammenhang nothwendig aufhören. — Ich bin in der Betrachtung der unmetallischen Gläser vorsätzlich weitläuftiger gewesen, um durch Aussonderung des Gewissen (so weit es dem menschlichen Verstande gegeben ist, über Evidenz abzusprechen) von dem Ungewissen zur Erforschung des Letzteren einen Weg zu bahnen.

§. 151. Die Metallgläser weichen in mancher Rücksicht von den Gläsern anderer Körper ab. Wenn sie aus reinen Metallen entstanden sind, so besteht ihr vorzüglicher Unterschied in einer viel gröfseren Reakzion gegen Säuren, als die ist, welche man an anderen Gläsern bemerkt; einige davon lösen sich ganz leicht sogar in vegetabilischen Säuren auf, obgleich der Kalk, aus dem sie entstanden, öfters von einer Beschaffenheit war, welche den Säuren durchaus nicht gehorchen wollte; indessen giebt es doch Metalle, die gerade eben so adiaphore Gläser geben, als die unmetallischen Gläser sind; es sind aber gerade nur jene Metalle, deren Kalke sich durch wirkliche Abstumpfung der Säuren (§. 64) den übrigen Basen nähern. Für den, der sich mit seichten Grün-

den begnügen will, könnte zum Aufschlusse dieser Anomalie dienen, daſs die Kalke der edlen Metalle und des Quecksilbers unter Umständen, unter welchen die Kalke der übrigen Metalle verglasen, vielmehr wiederhergestellt werden; es läſst sich daraus vermuthen, daſs die Kalke der übrigen Metalle, wenn sie mit mehrerer Wassersäure verbunden waren, doch wenigstens in der Verglasung auch eine Verminderung ihrer Wassersäure erleiden, und dadurch mehr basisch werden, als sie es vorher waren; — allein dieser Aufschluſs dringt nicht bis zur eigentlichen Anomalie selbst, welche darin besteht, daſs metallische Gläser reagiren, und unmetallische nicht reagiren; er geht auch nicht bis zum angeführten Unterschiede, der selbst unter den Metallen Statt hat; es wird bei der zu Grunde liegenden Vermuthung die Ursache, aus welcher die Verminderung erwartet wird, übergangen. Die edlen Metalle geben in der Glühhitze ihre Wassersäure im übersauren Zustande zurück (§. 142). Wäre die mehrere Säuerung die Ursache der Trennung, so müſste sie mehr die unedlen Metalle als die edlen herstellen, da jene nur mit einer weniger gesäuerten Wassersäure [107]),

107) Die Übersäuerung der Wassersäure, welche diese von den Kalken der unedlen Metalle nothwendig trennen müſste, muſs also an diesen schlechterdings

diese nur mit einer mehr gesäuerten in Verbindung treten (Note 17. VI. q. r); es reicht auch

nicht Statt haben, wohl aber an edlen und dem Quecksilber. Ich glaubte ehemals den Grund des Unterschieds sehr richtig gefunden zu haben: die unedlen Metalle haben im regulinischen Zustande saure Atmosphären; diese müssen bei Herstellung ihrer Kalke zu glänzenden Metallen zugegeben werden; dem Wärmestoff, der diese zugeben soll, bleibt also nicht so viel Säureprinzip übrig, um die Wassersäure zu übersäuern, und daher unterbleibt die Übersäuerung und mit ihr die Abtrennung als Folge der Übersäuerung; die edlen Metalle und das Quecksilber haben keine sauren Atmosphären, und daher geht die Übersäuerung als Ursache der Trennung viel leichter an. §. 105 zeigte ich, dafs die edlen Metalle dem durch die Atmosphären der unedlen übergesäuerten Vitriolöl die Übersäuerung abnehmen; daraus, und dafs die edlen Metalle mit den unedlen in der Berührung die Atmosphären vertauschen (a. a O.), und die unedlen durch Tausch eine basische Atmosphäre erhalten, scheint hervorzugehen, dafs die edlen ursprünglich eine basische Atmosphäre gehabt haben, welches auch noch dadurch wahrscheinlich wird, dafs die edlen Metalle ihre Wassersäure, die sie zur Verkalkung aufnehmen, abstumpfen, was die unedlen nicht vermögen (s. Note 5); der Wärmestoff würde also an den Kalken der edlen Metalle und des Quecksilbers zwischen zwei Anziehungen getheilt: der der Wassersäure, welche das Säureprinzip zur Übersäuerung aufnimmt und sich dadurch abtrennt, und der des Metalls, das zu seiner Herstellung des Baseprinzips bedarf; allein das Kupfer kann in der Voltaischen Säule eben so gut die Rolle des edleren Metalles mit noch unedleren, als die des

diese Erklärung nicht bis zu anderen schon bekannten Erscheinungen, z. B. dafs Goldkalk zwar in der Glühhitze wiederhergestellt werde, nicht aber wenn er vorher mit Zinnkalk in innige Vermischung gebracht wurde. Eben die aus der Erklärung fliefsende basische Eigenschaft der Metallgläser geräth schon dadurch in Widerspruch, dafs die Metallkalke die Verglasung mehrerer unmetallischer Basen gar sehr vermehren, wozu sie jedoch, nach §. 146 Säuren seyn müfsten; noch mehr aber geräth sie in Widerspruch, wenn man annimmt, dafs sie eine Folge der Anhäufung des Lichts sei, denn nach dieser Voraussetzung müfsten die Metallkalke nur immer mehr basisch werden, was an unmetallischen Basen wirklich der Fall ist; aber Metallkalke (bis auf die ausgenommenen) verlieren in der Glühhitze bald ihre basische Eigenschaft, werden erst adiaphor, und gehen endlich ganz in Säuren über, so dafs der Unterschied bald auffallend wird, wenn man es mit einer Mischung von metallischen und unmetallischen Basen zu thun hat [108]; es ist

unedlen mit noch edleren spielen; daraus aber würde folgen, dafs es zwei Atmosphären habe, was nicht angenommen werden kann: und dadurch geht (wenigstens bis auf fernere Erörterungen) die schöne Ansicht verloren.

108) Ich kann bei dieser Gelegenheit meine Verwunderung nicht bergen, wenn der berühmte Obersa-

dabei selbst die Voraussetzung irrig, daſs Metallkalke, die ein minderes Verhältniſs der Wassersäure enthalten, deſshalb nothwendig basisch seyn müssen, denn wir treffen einige Metallkalke schon im ersten Anfange ihrer Verkalkung im sauren Zustande an. Ich wage es daher nicht, über die Eigenschaften der metallischen Gläser eine Erklärung zu geben; ich glaube aber, daſs ich durch Zusammenstellung der Schwierigkeiten einem künftigen Erklärer, dessen Erfahrungen weiter als die meinigen reichen, keinen geringen Dienst geleistet habe.

§. 152. Während das Licht die Anziehung der Bestandtheile des Wärmestoffs ver-

nitätsrath Klaproth die metallische Eigenschaft seiner Zirkonerde verkennt: sie wird erstens durch das Glühen widerspänstiger (a. a. O. I. 225. d.); zweitens stumpft sie in dem gegen die Säuren widerspänstigen Zustande die Basen ab (ebend. 207. a.), aber nicht die Säuren (ebend. 213. a.); drittens in Säuren aufgelöst, zeigt sie beide Charaktere einer sauren Synsomazie, nämlich auſser dem, daſs sie die Säuren nicht abstumpft, wird das Verhältniſs des aufgelösten Theils vom Grade der Temperatur und vom beigemengten Wasser verändert (ebend. 215. e.); welche Gründe zusammengenommen wahrlich so gründliche Beweise für die metallische Natur sind, daſs sie selbst durch den Erfolg der Wiederherstellung nicht um vieles vermehrt werden (vergl. Access. 453).

mindert und endlich vollends aufhebt (§§. 130-150), beträgt es sich beständig so, als ob es auf das Band gar keine Wirkung hätte (§. 129); in anderen Fällen wirkt die ganze Macht des Lichts auf die Verminderung oder gänzliche Aushebung des Bandes und begünstiget dadurch die Anziehung der Säuren und Basen, indem es ihren begeistenden Prinzipien mehr Freiheit giebt, sich mit einander zu verbinden, ja wohl auch diese Prinzipien zum Theile oder ganz losläſst, um mit einander zu Wärmestoff zu verbrennen. Unter diese Fälle gehören alle Verbindungen vollendeter Säuren und Basen, welche selbst bei der gröſsten wechselseitigen Berührung nicht anders als unter Anwendung einer erhöhten Temperatur gelingen; denn der Wärmestoff hat an sich gar nichts, was eine Verbindung befördern könnte; vielmehr drängt er sich durch seine Elastizität zwischen den Theilchen der Körper ein und entfernt sie ohne Ausnahme von einander; aber das Licht, indem es sich der erhöhten Temperatur in einem gewissen Grade beigesellt, vermindert in solchen Fällen das Band, welches bisher das Hinderniſs der Verbindung ausmachte (Note 17. VI.). Es gehören unter diese Fälle nicht minder einige Trennungen, in welchen das Band vorher die Verbindung begründete. Alle sauern Synsomazien, die eine stärkere Säure darstellen, als alle die sauern Körper waren, aus denen sie sich bildeten,

nahmen aus der Atmosphäre mehreres Säureprinzip an; dieses ist nicht anders denkbar, als durch die Aufnahme eines eigenen gemeinschaftlichen Bandes; vermindert oder schwächt nun ein hinlängliches Licht dieses Band, so zerfällt die Synsomazie; kehrt aber in einigen Fällen nach entgangenem Lichte eben so schnell wiederum in die vorige Verbindung zurück.

§. 153. Das geschmeidige Eisen verbindet sich mit der wassersauren Luft der Atmosphäre nur unter der Bedingung, wenn ihre Säuerung etwas vermindert wird (Note 17. VI. k—o). Diese Verminderung geht auf keine andere Weise an, als dadurch, dafs man das Band auf einen Grad vermindert oder schwächt, in welchem es das Säureprinzip, das es vorher mit dem Wasser verband, ferner nicht ganz zurückhalten kann. Diese Verminderung oder Schwächung des Bandes ist vorzüglich das Licht zu bewirken fähig. Eben dasselbe Eisen leidet von der blofsen Hitze nicht die geringste Veränderung; so bald sich aber der Hitze das Licht beizugesellen anfängt, so wird es in Berührung mit der Atmosphäre verkalkt; da aber in diesem Versuche Licht und Wärme gleichzeitig an das Eisen angebracht sind, so war noch ein Versuch nöthig, der allen Zweifel hob; diesen lieferte B. Brugnatelli in Crell's Beitr. I. 80. Er setzte von zwei Porzionen mit Wasser befeuchteter Eisenfeilspäne die eine

an einen dunkeln Ort, die andere aber an das Sonnenlicht; in kurzer Zeit wurde die letztere verkalkt, während die erstere noch ganz unverändert war. Wählt man aber zu den gleichen Versuchen für atmosphärische wassersaure Luft künstliche übersaure, so haben die gleichen Erfolge, so lange das Licht schwach ist, nicht Statt; sie gelingen nur dann, wenn man an das Eisen nach Lavoisier's Weise (System der ant. Chemie I. 59) einen Schwamm anbringt und darauf ein Stückchen Phosphor legt. Gelingt es, diese Stoffe in der übersauren wassersauren Luft anzuzünden, so brennen sie mit einer blendenden Flamme, welche an jenem Punkte, an den sie angebracht sind, jene Verminderung bewirkt, die zur Aneignung gehört. Die wassersaure und die wasserbasische Luft vermischen sich zwar untereinander, jedoch ohne sich wechselseitig im geringsten zu verändern; sie verbinden sich sogar durch Druck mit dem Wasser, aber nach Aufhebung des Drucks kehren sie in den vorigen Zustand zurück; auch das gewöhnliche Sonnenlicht ist nicht hinlänglich zu bewirken, daſs das im einen enthaltene Säureprinzip das Baseprinzip des anderen mit sich in Wärmestoff verbinde; aber durch Brennspiegel verengtes Licht, das Licht aller glimmenden, aller glühenden Körper, die allergeringste Flamme, bewirken diese Verbindung, und nichts als reines Wasser bleibt übrig. Hier ist nichts

als das Band durch das Licht ausgehoben worden, und die begeistenden Prinzipien folgen sogleich ihrer Anziehung, durch die sie Wärmestoff bilden. Wir kennen z. B. die Salpetersäure schon so weit, daſs wir wissen, daſs sie aus einem doppelten Substrate (der Andronie und der Wassersäure) bestehe, und daſs diese zwei Substrate durch ein besonderes Band mit dem Säureprinzip in Verbindung stellen (Note 11). Das darauf angebrachte bloſse Sonnenlicht hat keine Wirkung auf das Säureprinzip (§. 138), und doch zerlegt es das Substrat dieser Säure (Scheele in Crell's Ann. 86. I. 332), was es demnach nur durch Verminderung oder Schwächung des gemeinschaftlichen Bandes leisten muſste. An der Luftsäure geschieht ganz dasselbe. Volta setzte luftförmige Luftsäure mit Wasser umgeben dem Sonnenlicht aus; nach einiger Zeit wurde die Luftsäure in wassersaure Luft umgewandelt gefunden. Der berühmte Beobachter dieses Versuchs glaubt zwar, daſs sich die Luftsäure mit dem Wasser verbunden, die Wassersäure aber sich aus dem Wasser entwickelt habe; allein gerade die Luftsäure entgeht dem Wasser von selbst, die wassersaure Luft hingegen senkt sich in dasselbe hinein (Scheele von L. u. F. §. 94), und ist sehr schwer daraus zu trennen, was Hr. v. Hauch bemerkte (im A. J. d. Ch. III. S. 631).

Die Wirkung, welche das Licht gegen das Band begeisteter Stoffe ausübt, ist jedoch in

gewissen Fällen auf einen minderen Grad der Glühhitze beschränkt. Es ist bewiesen (Note 56. II.), dafs einige harte Körper nur defswegen nicht reagiren, weil die Anziehung der begeistenden Prinzipien ihrer Mischungstheile so vermindert ist, dafs sie nur in der doppelten Anziehung ihrer neutralen Aggregativtheilchen Statt hat. Das Band ist hier in seiner vollen Wirkung, aber die Anziehung der beiden Prinzipien auf einen Grad vermindert, in welchem sie keiner einfachen Anziehung entgegen wirken. So lange Hr. Obersanitätsrath Klaproth seinen Demantspath mit dem höheren Grade des Glühfeuers behandelte, wirkte die Potasche fast gar nicht darauf; bei Anwendung einer gemäfsigten Glühhitze aber wurde der Stein der Potasche angeeignet, d. h. die Macht des Bandes vermindert und die Anziehung des sauern Mischungstheils gegen die Potasche erhöht (s. seine Beitr. I. S. 80).

§. 154. Um diese entgegengefetzten Wirkungen (§§. 141 — 150 und 152 153.) auszuüben, besitzt das weifse Licht folche Mischungstheile, die nur eine derfelben hervorzubringen geeignet sind. Der berühmte Ritter (Intelligenzblatt der Literaturzeitung. Erlangen. 1801. N. 16. S. 121 - 123) machte die abweichenden Wirkungen der Theile des Lichts in drei Versuchen ganz anschaulich; der zweite derselben ist der belehrendste: er zeigt uns,

dafs der veilchenfarbige Stral den Silberkalk herstellte, der rothe aber den hergestellten gleichzeitig verkalkte; die höchste Stufe von beiden Wirkungen war aufserhalb des Strales (nicht unter, sondern neben demselben) also nicht von der unmittelbaren Einwirkung des Lichts, sondern der Dazwischenkunft einer Substanz, die sich aufserhalb des Lichts befand. In Rücksicht auf §. 152 konnte die Substanz, auf welche die zerstörende Wirkung des veilchenfarbigen Strals fiel, nur das Band gewesen seyn, welches das Säureprinzip mit dem Wasser zur Wassersäure verband; da aber die Wassersäure der Atmosphäre, welche eintreten mufste, um das Silber aufs neue zu verkalken, für dieses Metall mehr gesäuert und für diesen Zweck der Wärmestoff zerlegt werden mufste, so fiel die zerstörende Wirkung des rothen Strals offenbar nur auf die Anziehung, welche zwischen den Bestandtheilen des Wärmestoffs Statt hat. Diese Richtung des rothen Strals, welche wir aus seiner Wirkung auf das geschwärzte salzsaure Silber folgerten, fliefst nicht minder aus einer Beobachtung des D. Herschel, welcher bemerkte, dafs der rothe Stral aufserhalb sich eine stärkere Wärme, als alle übrigen Stralen hervorbringe. Wenn man auf die Bedingung Rücksicht nimmt, unter welcher der Wärmestoff elastisch ist (§. 121), so mufs alles, was die Verbindung seiner Mischungstheile aufhebt, auch seine Elastizität aufheben,

und alles, was jene Anziehung nur vermindert, auch seine Elastizität vermindern; wird nun Wärmestoff neben dem rothen Strale wirklich angehäuft, d. h. in einen minder elastischen Zustand versetzt, so mufs der rothe Stral die Anziehung seiner Mischungstheile vermindert haben; so bald aber gleichzeitig auch die Begeistung der Substrate an der Seite des rothen Strals zunimmt, an der Seite des veilchenfarbigen Strals (aufser welchem keine Erhöhung der Temperatur, aber auch keine Verminderung Statt hat) hingegen die Begeistung aufgehoben wird, so fehlt zur Ansicht der ersten Wirkung des Lichts jenseits des rothen, und der zweiten (§. 129) jenseits des veilchenfarbigen [109])

109) D. Herschel zog freilich aus seinen Beobachtungen den Schlufs, dafs das Licht auch einige nicht leuchtende, sondern blofs wärmende Stralen habe; aber nach der Kenntnifs der nur langsamen Beweglichkeit des Wärmestoffs wird wohl niemand die gleichzeitige Erscheinung der Wärme unmittelbar aus der Sonne ableiten (s. de Luc in Gren's Journ. IV. S. 238); diese Wärme verhält sich anders zwischen opaken dunkeln Körpern, anders zwischen opaken hellen, anders in einem durchsichtigen Medium. Im ersten Falle bewirkt das Licht allezeit beträchtliche Wärme, ohne Rücksicht auf Höhe oder Tiefe der Luftregion (a. a. O. S. 248); im zweiten Falle bewirkt es in hohen Luftregionen die meiste Wärme in den Morgen- und Nachmittagstunden (S. 253 und 256), und im dritten nur dann die meiste, wenn es den kürzesten Weg durch die Atmosphäre geht,

gar kein Umstand. Jede Wirkung des Lichts auf begeistete Körper hängt also von dem Mischungstheile des Lichts ab, dessen es sich zur Wirkung bedient; in Bezug auf die Veränderung eines Körpers kann aber nur jener Theil des Lichts als wirkend angesehen werden, der sich ihm einverleibt, nicht jener, wel-

nämlich im Mittage selbst (ebend.). Das Licht hat also den Wärmestoff selbst nicht aus der Sonne mitgebracht, sondern ihn erst da, wo es Verbindungen einging, gesammelt; thut es dieses nur durch einen seiner gefärbten Stralen und solches mehr ausserhalb als innerhalb seines Umfangs, so ist dieses nur ein Vorschritt zu einer ferneren Untersuchung, die uns auf den Schlufs leitet, dafs der rothe Stral auf Säuren synthetisch, der veilchenfarbige auf dieselben analytisch, d. h. jener auf die Anziehung der Bestandtheile des Wärmestoffs und was ihre Folgen sind, dieser auf das Band wirke; zerlegt also das Licht die Salpetersäure, so hat es dieses durch die Stralen von der veilchenfarbigen Seite bewirkt, und wir erklären uns daraus, warum der Dampf roth erscheine, und das reine Wasser, in welchem er sich wieder verbindet, blau mache. So sind alle isolirte Erfahrungssätze nur wahr in der Reihe anderer, zwischen denen sie stehen. D. Herschel will auch stärkere Beleuchtung durch den grünen als den rothen Stral bemerkt haben; aber auch diese Beobachtung mag nur in der Reihe der Umstände, in der er sie gemacht hat, wahr seyn: in meiner Beobachtung (Note 46) affizirte die grüne Braunsteinsäure das Auge nicht, dem die geröthete unter übrigens gleichen Umständen sichtbar ward.

cher durch ihn durchgeht oder schon von seiner Oberfläche zurückkehrt; daher ist die Erfahrung allgemeiner wahr, daſs ein rothes Tuch (nach dem weiſsen) im Sonnenlichte am wenigsten warm wird, aber ein veilchenfarbiges (nach dem schwarzen) am meisten. Hieraus gehen nun drei fruchtbare Ansichten hervor: die Wahl seines Theiles, dessen sich das Licht bedient; der Aufenthalt des Lichts in Körpern; die Wirkung lichtvoller Körper auf andere Körper. Die erste schreibt man der Anziehung der Körper gegen gewisse seiner Stralen zu; aber gewiſs mit Unrecht; denn im Körper ist nichts, was sich eine Übermacht über das Licht anmaſsen könnte, wohl aber nur solche Theile, die gewöhnlich dem Lichte unterliegen; die erste Ursache, durch die ein Körper roth, gelb oder blau ist, findet man also auſser dem Lichte nicht; Färben, Mahlen heiſst dem Körper eine Oberfläche geben, von der man schon zum Voraus weiſs, wie sich das Licht gegen sie betragen wird. Die Stärke des Bandes bestimmt die Wahl des Theiles, dessen sich das Licht bedienen soll, nicht. In der wassersauern und wasserbasischen Luft ist das Band so stark (Note 17. VI e—i), daſs es alles Aufeinanderwirken des Säure- und des Baseprinzips vollends aufhebt, und doch fällt die Wirkung des Lichts nur zerstörend auf das Band allein (vorherg. §.) Da das Licht eine immaterielle

Substanz ist, so sind für dasselbe alle Körper gleich durchdringlich; nur verhält sich das Licht in einigen Körpern. B. Robin beobachtete (in den Ann. de Chim. t. 35), daſs ſich die Kohlen stark unter einander geschüttelt Licht entgehen lassen, und Musschenbroeck (Introductio II. §. 1620) beobachtete dasselbe von einem schwarzen Tuche, das in der Sonne gelegen hatte, und nachher in einem finsteren Orte geschlagen wurde (zahlreiche Beispiele liefert Beccaria in Comm. bonon. und Wedgwood der Sohn in Gren's Journ. VII.). Das Nichtzurückkommen des Lichts oder einiger seiner Stralen läſst schon auf ihr Zurückbleiben schlieſsen. Aus dunkeln Körpern und Metallen läſst sich das zurückgebliebene nur durch Aufhebung der dunkeln Farbe wieder sichtbar darstellen (§. 105); sie erhielten ihr Licht schon aus der Glühhitze, in der sie entstanden; helle opake Körper hingegen erlangen aus der Glühhitze keines, wohl aber nach ihrer verschiedenen passiven Anlage aus dem Sonnenlichte das sie jedoch frei oder durch Wärme wieder zurückgeben; ist nun aber das Licht elastisch, so widersteht (nach Note 17. II) das im Körper verhaltene Licht jedem neu ankommenden in so weit, daſs es ihm nur allmälich ausweicht [110]),

110) Dieser Kreislauf des Lichts findet schon deſshalb, weil seine Bewegung nicht auf Zeit beschränkt

wodurch zwar keine Anhäufung ins Unendliche, aber auch keine den Austritt bezeichnende Erscheinungen Statt haben [111]). Das Licht, welches sich in den Körpern verhalten und sie dadurch dunkel gemacht hat, übt nun in eben denselben seine zerstörenden Kräfte aus: in den Metallen fällt seine Macht auf das Band; vermuthlich verband dieses einst vor allem Lichte jenes Säure- oder Baseprinzip, das wir nun an diesem als eine sie frei umschwebende Atmosphäre [112]) antreffen (§. 105), unmittelbar mit dem Stoffe (Note 7); an der

ist, zwischen den grofsen Weltkörpern keine gröfsere Schwierigkeit, als zwischen nahen Atomen.

111) Die oben angeführten Wedgwoodischen Versuche sind noch nicht für eine Theorie geeignet: einige durchsichtige Körper, worunter sich kochendes Öl vorzüglich auszeichnet, scheinen nur das Licht aus der Unterlage abzuleiten; haben solche auch wirklich Licht in sich, so ist es doch nur reines weifses, das eben defswegen für adiaphor oder null angesehen werden kann, so wie es neutrale Körper sind.

112) Diese Atmosphären, und mit ihnen die Magnetischen, Galvanischen Eigenschaften, das Leitungsvermögen für die Elektrizitäten verlieren sich durch die Annahme einer hellen Farbe in der Verkalkung; wird sie aber dunkler, wie im niedrigsten Grade der Verkalkung des Eisens, oder im höchsten des Magnesiums, des Kobalts, so werden jene Wirkungen nur verstärkt (§. 105).

Kohle aber zeigen sich aufser einer ähnlichen Atmosphäre noch mehrere Paradoxien: erstlich ist die Kohle eine Mischung solcher Bestandtheile, die man sonst nur in der Form beständiger Lüfte antrifft: als schwere wasserbasische Luft und als luftförmiges Kohlenoxyd (Not. 8); dennoch scheidet die stärkste Glühhitze daraus nichts als eine kleine Menge der ersteren aus, und selbst diese geht im Abkühlen wieder in die Kohle zurück; zweitens nimmt die Kohle allen Luftarten, mit denen sie in Berührung ist, ihre Form, so dafs sie ohne grofse andere Veränderung auf die Kohle hinfallen, ohne mit ihr eine beträchtliche Verbindung einzugehen (Access. 452); drittens nimmt die Kohle den Bestandtheilen anderer Körper die Reakzion, die sie sonst auf einander haben, und benimmt jenen Mitteln, die sonst die Reakzion wieder herzustellen geeignet sind, ihren Einflufs (Note 6); nur befördert sie die Reakzion der wassersauren und wasserbasischen Luft, die sonst durch ihr Band vollends aufgehoben ist, bis Licht die Wirkung des Bandes vermindert (vorherg. §.); viertens hat die Kohle eine positive Kapazität, d. h. der Wärmestoff erleidet in ihren Poren eine Verminderung der Elastizität, die er im freien Zustande hat (bewegt sich langsamer fort, und häuft sich in den Poren mehr an, als es sonst sein Streben nach Gleichgewicht mit sich bringt,) s. Thompson's Tabelle in Gren's Journ. d. Phys.

VII Bd. S. 265; diese Verminderung erstreckt sich weit umher, über den Umfang der Kohle. Die Ursache dieser Paradoxien wollen wir in dem Verhältnisse lichtvoller Körper gegen andere Körper aufsuchen.

Die Körper, welche Licht aufgenommen haben, wirken zwar auf andere Körper unmittelbar durch ihr Säure- und Baseprinzip, und mittelbar durch das Band, das den Stoff mit ins Spiel zieht und eigene Richtungen ertheilt (Note 17); aber in so weit das Licht die eine dieser Ursachen vermindert, und die andere dadurch vermehrt, haben lichtvolle Körper gegen andere Körper eigene Wirkungen, die von dem enthaltenen Lichte abhangen: fällt die Wirkung des einheimischen Lichts auf die Mischungstheile des Wärmestoffs, so ist seine nächste Wirkung eine hohe Kapazität des lichtvollen Körpers, d. h. bei bestehendem Gleichgewichte wird sich der Wärmestoff in seinen Poren mehr anhäufen, er wird solchen Körpern langsamer entgehen als weniger lichtvollen; doch ist dieses nicht in allen lichtvollen Körpern der Fall. Metalle sind in hohem Grade lichtvoll; dennoch verbreitet sich der Wärmestoff in denselben äuſserst schnell und die Anhäufung in denselben ist das Minimum aller Körper. Die Wirkung des Lichts fiel also in den Metallen nicht auf die Anziehung der Mischungstheile des Wärmestoffs. — Ganz anders verhält er sich in der Kohle: das Licht fällt

in ihr ganz auf die Anziehung der Mischungstheile des Wärmestoffs, den sie in ihren Poren enthält; ihre Kapazität ist daher vermuthlich das Maximum aller Körper, wenn man Rezeptivität zu unterscheiden weiſs: je schwärzer sie ist, desto mehr kommt ihr diese Eigenschaft zu (in Thompson's angeführter Tabelle hat das Lampenschwarz den beträchtlichsten Vorzug). Aus dieser Ansicht erklärt sich die Anhäufung des Wärmestoffs im Kohlenfeuer, und selbst im Brennpunkte der Brennspiegel, welche an sich mit seiner absoluten Elastizität im offenbarsten Widerspruche steht, aber durch die positive Kapazität, d. i. die Verminderung der Elastizität durch das Licht möglich wird; die übrigen Eigenschaften der Kohle aber erklären sich aus eben dieser Ansicht um so viel weniger, da (§. 126.) erwiesen ist, daſs die Form beständiger Luftarten nicht Folge, sondern Ursache des in ihnen angehäuften Wärmestoffs sei; — wir haben aber (§. 27) bewiesen, daſs das Wasser eine allgemeine Bedingung der Luftform sei: ist es eine solche, als reines Wasser? Dieses blieb bisher unbestimmt. Vergleichen wir reines Wasser mit dem der beständigen Luftarten, so finden wir im ersteren keine Anlage, durch das Säure-oder Baseprinzip in wassersaure oder wasserbasische Luft umgewandelt zu werden, wohl aber in dem letzteren (§. 157. VII.). Die Ursachen also, welche beständige Luftarten bilden, geben

dem Wasser die Anlage dazu, d. h. das Band; alles also, was dieses Band aushebt, mufs das Wasser zur Ertheilung der Luftform untauglich machen; nun hat aber das Licht zwei negative Wirkungen, welche sie durch ihre verschiedene Bestandtheile bewirkt: während die Anziehungzerstörende des einen auf den Wärmestoff fällt, kann die bandzerstörende des anderen auf das Wasser fallen; durch diese letztere Wirkung wird die Kohle (die als der schwärzeste aller Körper alle Lichtstralen gleichzeitig verschlingt) nicht nur feuerfest (so lange sie ein dunkler Körper bleibt), sondern sie raubt auch anderen ihr genäherten Luftarten die luftige Elastizität. Dafs sich dieses wirklich so ereigne, zeigt die ohne Anzündung schnell erfolgende Umwandlung der wassersauren und wasserbasischen Luft, so bald sie von der Kohle aufgenommen sind, in Wärmestoff und Wasser, welche aus denselben ohne eine das Band aushebende Ursache nie erfolgt; ferner die (mit Ausnahme der Form) ganz unveränderte Eigenschaft der auf die Kohlen hingefallenen Luftarten, die also nur in einem unwesentlichen Theile den Grund ihrer vorherigen Elastizität haben mufsten. Hingegen, wenn die Kohle hierunter ihren Zusammenhang behielt, wenn die Körper, denen die Kohle die Reakzion nahm, oft den stärksten Zusammenhang behaupten, da mufste das in der Kohle enthaltene Licht wiederum durch einen ande-

ren ihrer Theile auf die Anziehung der sie begeistenden Prinzipien gefallen seyn und durch Aufhebung derselben das Band verstärkt haben. Wenn unedlere Metalle eine weniger gesäuerte Wassersäure, als die der Atmosphäre ist, zur Verkalkung fordern, edlere aber eine mehr gesäuerte, Licht aber dieselbe beiden aneignet, so wirkt es einmal durch eine seiner Kräfte, und das andere Mal durch die entgegengesetzte; wenn aber die Dazwischenkunft der Kohle im Schieſspulver, im Pyrophor, Synsomazien augenblicklich bewirkt, wenn die schwarze Sumpferde wasserbasische Luft, und in den Seen des östlichen Europas und Asiens Sode immerfort bildet, da müssen beide Wirkungen des Lichts gleichzeitig thätig seyn, (gleichzeitige entgegengesetzte Wirkungen fanden wir auch dem entgegengesetzten Vermögen der Bestandtheile des Wärmestoffs völlig angemessen §. 138); — den, der hierin Widerspruch finden will, kann ich nur auf eine allgemeinere Ansicht der wirkenden Natur verweisen, die erst §. 161 aufgestellt werden kann.

§. 155. Ich habe (Note 17) bewiesen, daſs die Wirkungen des Bandes durch Instinkt belebt werden. Diesem Beweis gab ich (a. a. O.) nur den Umfang, der allda nöthig war, das Daseyn des Bandes zu beweisen; in der Folge aber boten sich zahlreiche Gelegenheiten dar, jenen Satz mehr zu bestätigen und ihn

zur Triebfeder der wirkenden Natur zu erheben; aber eben jene Gründe sprechen noch weit mehr für den Instinkt des Lichts. Fragt man sich: was sendet das Licht aus der Sonne aus, um sich den Bedürfnissen der ganzen Natur zu ertheilen? so ist freilich die Antwort: seine Elastizität. In dieser Elastizität jedoch, die nur vor- und rückwärts strebt, ohne sich in den ganzen Umfang zu ergieſsen, ist ein Trieb unverkennbar, sich nur bloſs den Bedürfnissen der Natur zu ertheilen, ohne sich seitwärts zu versplittern. (Wissen wir denn, ob sich das Licht allenthalben ausbreite, oder nur allein gegen die groſsen Weltkörper ausgehe?) Ist das Licht in der Erde angelangt, so macht es sich vorzüglich drei Wirkungen zum Hauptgeschäfte: es geht durch einige Körper unverändert durch, aus anderen kehrt es wieder zurück, und in noch andere versenkt es sich, um ein mehr oder weniger bleibender Bestandtheil derselben zu werden, ohne daſs die Körper zu diesem freien Wahlgeschäfte des Lichts das geringste beizutragen vermögen (§. 154), sondern vielmehr durch das freie Einwirken des Lichts erst zu verschiedenen Körpern werden. Thut es dieses Letztere nur durch einige seiner Stralen und nicht durch die übrigen; wirkt es selbst dann, wenn es sich ganz in schwarze Körper versenkt, mit einem seiner Stralen nur auf einen seiner Mischungstheile und mit den übrigen auf andere, und verwen-

det sich als teleologisches Prinzip ganz für gewisse Zwecke (§. 229), so gewinnt die Ansicht seines Instinkts, der es belebt, eine Evidenz, welche alles, was im Besitze unserer Erkenntnifs ist, gar sehr übertrifft. So (sagt Schelling in s. Werke von der Weltseele [113])

113) Ich fand dieses Buch erst, als alles Vorige schon niedergeschrieben war, nahm es (durch Kant's Anfangsgründe der Naturwissenschaft gestimmt) ohne alles Zutrauen in die Hände, fand aber bald die genaueste Übereinstimmung seiner apriorischen Ideen mit meinen aposteriorischen, dafs ich über die auf so entgegengesetzten Wegen entstandene Harmonie erstaunte. Das Abweichende hat wohl nur in der traurigen Lage deutscher Lehrer ihren Grund, die sie, erstens, angebeteten Götzen (z. B. Kanten) unbedingt zu huldigen, zweitens, über allgemein beliebte Grundlehren (z. B. die Trägheit und Gewinnsucht begünstigende Brown's) mit Wölfen zu heulen, drittens, sich in der Empirie nicht leer finden zu lassen, nöthiget. Schelling würde gröfser seyn, wenn er die Weisung selbst befolgt hätte, die er S. 296 den Physikern giebt, wenn er sagt: d i e P h i l o s o p h i e h a t s i c h v o n a l l e m E m p i r i s m u s l o s g e r i s s e n (?) u n d d i e F u n k z i o n e n d e r I n t e l l i g e n z r e i n t r a n s z e n d e n t a l z u b e t r a c h t e n a n g e f a n g e n. E s b l e i b t d e n P h y s i k e r n n i c h t s ü b r i g, a l s h i n w i e d e r u m a n i h r e m T h e i l e d i e F u n k z i o n e n der Natur r e i n empirisch zu b e t r a c h t e n. I h r e S o r g e i s t d a s n i c h t, w i e e n d l i c h d i e A n s i c h t d e r D i n g e z u e i n e r g e m e i n s c h a f t l i c h e n s i c h v e r e i n i g e n w e r d e.

S. 293) s a m m e l t s i c h e n d l i c h d a s M a n n i g f a l t i g e i n j e d e m N a t u r w e s e n i m I n s t i n k t, a l s d e r a l l e s b e l e b e n d e n S e e l e, o h n e d e r e n A n t r i e b e n i e e i n a n s i c h s e l b s t v o l l e n d e t e s G a n z e s z u S t a n d e k ä m e.

§. 156. Ist nun Instinkt eine Art des Willens, Wille aber ein durch Zweck und Mittel motivirter Entschlufs, wie gelangt das Band und das Licht zum sinnlichen Anschauungsvermögen der möglichen Mittel; wie zum Erkenntnifsvermögen des Bezugs der Mittel auf den Zweck; was interessirt sie, sich fremden Zwecken, für die sie kein Bedürfnifs haben, aufzuopfern? Man wird diese Bedingungen des Wollens im Bande und dem Lichte nicht finden; sie liegen aufser ihnen in Dem, der allein Willen für die ganze Natur hat, d. h. in dem sich alle Zwecke vereinigen, der für seine Zwecke das Entsprechungsvermögen in die Theile der Natur legte, und da sie nichts weiter als blofses Entsprechungsvermögen sind, sie erschuf: der Gottheit. Das Licht ist nach dem Angeführten der wahre Hermes der Gottheit, der der anorganischen Natur immerfort die Befehle der Gottheit überbringt, in die Ausübung aber nur negativen Einflufs hat. Ich darf diesen Abschnitt mit der Anmerkung schliessen, dafs das Studium der Natur der höchste

Religionsakt sei, weil es allein nur dazu geeignet ist, uns zur deutlichen Anschauung der Gottheit zu leiten, was keine Metaphysik vermag (s. Kant über das Mifslingen aller philosophischen Versuche in der Theodizee).

Achter Abschnitt.

Von einigen Erscheinungen, welche die zerlegten und nach Wiederverbindung strebenden Bestandtheile des Wärmestoffs zum Grunde haben.

§. 157.

Wir haben an dem Lichte ein Vermögen bemerkt, die Wirkungen des Bandes, wenn es seine Richtung gegen dieses nimmt, entweder ganz aufzuheben, oder doch beträchtlich zu vermindern; aber nicht immer ist die Wirkung des Lichts gegen das Band gerichtet; in zahlreichen Fällen (§§. 139—150) fällt die Richtung des Lichts vielmehr auf die Anziehung der Bestandtheile des Wärmestoffs, und alsdann begünstigt es die Wirkungen des Bandes, in so fern es ihm jenen Theil, nach welchem es strebt, in mehrerer Freiheit darbietet; das Band hingegen begünstigt diese Wirkung des Lichts, in so fern es die durch dasselbe getrennten Theile nach Stoffen lenkt und durch Verbindung mit Stoffen ihre Wiederkehr in die vorige Verbindung dauerhaft zu verhindern beiträgt. Für diese entgegengesetzten Wirkun-

gen ist das Licht mit eigenen Bestandtheilen versehen, deren einige nur auf die Anziehung der Bestandtheile des Wärmestoffs, andere aber nur auf das Band fallen; da sich entgegengesetzte Wirkungen wechselseitig aufheben, so muſs es sich, um eine bestimmte hervorzubringen, nur immer eines seiner Bestandtheile bedienen; da hingegen die Körper mehrere Bestandtheile und Verbindungen derselben, über diese aber auch noch ihre innere und äuſsere Seite haben, so ist es ihrer Mischung und teleologischen Bestimmung sehr angemessen, an mehreren derselben einmal diese und das andere Mal jene Tendenz zu beschränken und eben dadurch der entgegengesetzten das Übergewicht zu geben, wodurch aus wenigen Ursachen eine groſse Mannigfaltigkeit von Wirkungen in einem kleinen Raume hervorgehen kann, die ohne diesen Einfluſs das Ansehen eines offenbaren Widerspruchs haben würde. Der Betrachtung dieses Einflusses will ich diesen Abschnitt widmen, und für diese Absicht einige davon abhangende merkwürdigere Naturerscheinungen vor unseren Augen vorbeiführen.

Die erste soll die Elektrizität seyn. Um diese zu verstehen, müssen wir

I. Von einem Ereignisse ausgehen, das sich an allen starren Körpern zuträgt, wenn sie eine äuſsere Trennung drohende Gewalt erfahren. Es ist (Note 67. II.) bewiesen wor-

dem, daſs starre Körper ihre Form der amphoterischen Kraft schuldig sind, die auf der doppelten Anziehung ihrer neutralen Aggregativtheilchen beruht, und von der Menge des in jedem neutralen Theilchen gegenwärtigen Säure- und Baseprinzips, so weit sie ungehindert wirken können, hervorgebracht wird. Nun sind sie aber durch ihr Band so sehr mit dem Stoff verknüpft, daſs ihre Anziehung in der Neutralisazion nicht befriedigt werden konnte: sie blieb also für das Zusammentreffen einer doppelt wechselseitigen Wirkung verspart, die nun zwischen den neutralen Aggregativtheilchen eintritt, und den Zusammenhang begründet. Wir haben im Bande schon in der 17 Note teleologische Tendenz bemerkt: diese zeigt sich aber viel auffallender in dem Streben des Bandes, den durch sich begründeten Zusammenhang zu erhalten. So wie es eine Trennung drohende Ursache erfährt, nimmt es mehreres Säure- und Baseprinzip auf, um den Zusammenhang der Theile durch Vermehrung der anziehenden Ursachen zu erhalten; fährt die äuſsere Ursache fort, auf den Zusammenhang des starren Körpers zu wirken, so setzt auch das Band mit gleicher Thätigkeit die Ansammlung der beiden begeistenden Prinzipien fort: dabei geschieht, was in der ursprünglichen Neutralisazion geschah (§. 119), d. h. ein Theil der begeistenden Prinzipien verbindet sich im Maſse der verstärkten Anziehung immerfort

zu Wärmestoff, der bis zum Glimmen, Entflammen oder bis zum Glühen anwachsen kann. Bekanntlich haben die Mischungstheile des Berthollet'schen Digestivsalzes nur eine schwache Anziehung gegen einander, denn sie gingen nur in niedriger Temperatur die Verbindung ein; reibt man aber das trockne Salz, so gehen sie mehr an einander, es entsteht Hitze und Funkensprühen. Das Knallgold, das Knallsilber enthalten Wassersäure und Wasserbase, die zwar unter einander in Verbindung stehen, welche aber nicht bis zur Verwandlung in Wasser und Wärmestoff reicht; reibt man sie aber, so vereinigen sie sich durch eine gewaltige Verplatzung in diese ihre zwei Produkte. Die französischen Chemiker haben in den Ann. de Chym. XXI. 235. viele Fälle, in denen Entzündungen durch Reibung erfolgen, gesammelt, wovon mehrere hierher als Beispiele gehören. Die Grundursache aller Folgen der Reibung ist also ein Streben des Bandes, ihren Zusammenhang durch Vermehrung der werkzeuglichen Ursachen zu verstärken; die wirkliche Wärme, welche in den meisten Fällen erfolgt, ist hingegen nur eine sekundäre Wirkung der Reibung, welche die eigene Anziehung der zu Hülfe gerufenen Prinzipien veranlaſst, die immer strebt, dem Bande zu entgehen, wodurch sich ein Theil seiner Bestimmung entzieht, (die Vorstellung einer unmittelbaren Sammlung des Wärmestoffs durch die

Reibung verträgt sich weder mit der bekannten Unabhängigkeit des Wärmestoffs von jedem Körper, noch mit seiner langsamen Beweglichkeit, noch mit den Merkmalen, welche seinen Weg bezeichnen, der von der angeriebenen Stelle nach dem Umfange, nicht aus diesem an jene gerichtet ist; sie ist also weiter nichts, als eine Übersehung der Zwischenursachen).

II. Eine zweite Wirkung der Reibung ist die Ansammlung des Lichts um den geriebenen Körper (s. Wedgwood a. a. O.). Dieses als zweites teleologisches Prinzip kommt vermuthlich dem Bande dadurch zu Hülfe, daſs es die Bestandtheile des Wärmestoffs an ihrer Verbindung hindert, welche die Ansammlung für den Zweck (I) ganz fruchtlos machen würde; da nun aber der Grund beider Wirkungen (die bedrohte Trennung) vorübergehend ist, eine neue Reibung aber eine neue Ansammlung bewirkt, so muſs auf der Oberfläche der geriebenen Körper immer eine Menge der beiden Prinzipien anzutreffen seyn, Anhäufung aber nur dann Statt haben, wenn ihre Rückkehr durch Isolatoren (Körper, die sie nicht durchdringen können) abgeschnitten ist; sind zwei gegen einander geriebene starre Körper noch überdieſs sehr heterogener Art, z. B. Metall und Glas, so theilen sich die getrennten Prinzipien in ihre Oberflächen. Das Säureprinzip zieht für sich das Glas dem Metalle vor; ist aber das Metall in leitender Verbindung mit

der Erde, so ist der Erfolg umgekehrt, das Säureprinzip fällt auf das Metall, und läſst dem Glase das Baseprinzip (weſshalb die Wahlordnung, welche H. Wilke in seinen Anm. zu Franklin's Briefen S. 257 festsetzen will, nicht so unbedingt richtig ist). Man hat diesen Gegenstand noch nicht so weit mit Versuchen verfolgt, um genau angeben zu können, ob in den Fällen, in welchen keine getrennten Prinzipien an den Oberflächen, sondern nur Erhöhung der Temperatur bemerkt wird, kein Licht oder nur ein der Verbindung günstiger Stral angesammelt werde; so viel aber hat die Erfahrung gegeben, daſs zwischen einigen an einander geriebenen Körpern die angesammelten Prinzipien sich getrennt erhalten, zwischen anderen aber eben so schnell sich zu Wärmestoff verbinden: der erste Fall ist es allein, den wir in fernere Betrachtung ziehen wollen.

III. War von den beiden angeriebenen Körpern der isolirte Glas, Harz oder Schwefel, und man nähert ihm einen isolirten Körper, der noch mehrere Neigung hat, sich mit einer Atmosphäre zu beladen, z. B. Metall, so raubt dieser jenem immer die seinige (Wasser nimmt wenigstens einen Theil davon auf, und Luft schlieſst sie nicht ganz aus); man nennt daher diese Körper Konduktoren oder Fortleiter. Da dem Fortleiter, welcher dem angeriebenen Glase genähert worden ist, ein anderer genä-

hert werden kann, und diesem wieder ein anderer, so ergiebt sich, dafs zwei, drei und mehrere Konduktoren aufgestellt werden können, und man sieht auch, was unter dem Namen des ersten, zweiten und dritten Konduktors zu verstehen sei. Sind alle diese Konduktoren isolirt, so theilt sich die Ladung des angeriebenen Glases anfangs nur dem ersten mit; wächst aber seine Atmosphäre so weit an, dafs sie den zweiten erreicht, so übernimmt auch der zweite die gleiche Ladung u. s. f. Ist einer dieser Leiter mit der Erde in elektrischer Gemeinschaft, so führt er seinem Vorgänger eine seiner Ladung entgegengesetzte aus der Erde entgegen: ist es der erste, so haben an ihm keine elektrischen Erscheinungen Statt, weil sich zwischen der Ladung des angeriebenen Glases und der aus der Erde entgegenkommenden nur Wärmestoff bildet; ist es der zweite, so fällt die Bildung des Wärmestoffs auf den Zwischenraum, durch welchen der erste von dem zweiten absteht und es haben Erscheinungen eines Flämmchens mit einem Knalle Statt in Zeiten, die im geraden Verhältnisse der Ladungsmenge und im umgekehrten der Quadrate der Distanzen sind; ist es aber der dritte allein, so führt dieser immer die mit der des ersten gleichnamige Ladung [114]) aus der Erde dem zweiten entge-

114) Man konnte vor der Erkenntnifs des Säure-

gen: da diese, bei dem gewöhnlichen Bau der Elektrisirmaschine die basische ist, so wird

und Baseprinzips die beiden Elektrizitäten, welche nichts anderes als angehäuftes Säure- oder Baseprinzip sind, mit keinem charakterisirenden Namen belegen; selbst der Apoll der Galvanisten (Ritter) nennet das, was ich in III kurz saure Elektrizität nannte, (bestimmter säurende hätte nennen können) in der Elektrizitätslehre negative Elektrizität oder — E, in der Galvanitätslehre aber gerade umgekehrt positive Elektrizität oder + E, und folglich das, was ich basische Elektrizität nenne, dort positive oder + E, und hier negative oder — E. Daſs diese letzteren Namen die Elektrizitäten nicht charakterisiren, ist leicht zu zeigen. Kann bewiesen werden, daſs beide Elektrizitäten in der Anhäufung eines der genannten Prinzipien bestehen, so ist eine so gut als die andere positiv und keine negativ; kann ferner jede Anhäufung in allen möglichen Graden Statt haben, so ist + und — allerdings ein Ausdruck, welcher dienen kann, einen Unterschied der Grade unbestimmt anzugeben, aber ganz und gar nicht, um die beiden Elektrizitäten zu unterscheiden. Der Kontrast, welcher zwischen diesen Benennungen liegt, muſste nothwendig dem Manne auffallen, welcher bisher der einzige ist, der meine Prolusionen seiner Aufmerksamkeit würdigte (Hr. D. Örsted); da ihn aber Gründe stimmten, jene Elektrizität die saure zu nennen, die Rittern positiv und + E heiſst, so versuchte er diese Benennungen in gleichbedeutende zurück zu führen, und dadurch den Kontrast zu heben (dieser war der erste und bisher einzige Einwurf, den meine Prolusionen noch erhielten, die zahlreichen ausgenommen, die ich mir selbst in den Access. machte). Von meiner Seite war

der zweite dadurch gestimmt, sich aus einer Quelle, die erst §. 159 angegeben werden kann, eine saure Ladung zu borgen von der Stärke, die gleichzeitig mit der basischen Ladung des ersten und dritten Flämmchen bilden kann. Diese mit der entgegengesetzten abwechselnde Ladung wird an Leitern nur durch Unterbrechungen möglich; in Nichtleitern hingegen haben sie ohne Unterbrechung Statt und wechseln von einem Ende bis in das andere oft mehrmals ab (s. Aepinus Rede u. s. f. S. 32.*). Dieses Abwechseln der beiden Elektrizitäten, das sich auf kein Band gründet, und mit der Anziehung des Säure- und Baseprinzips im offenbaren Widerspruche zu stehen scheint, begriff man bisher unter dem Namen der elektrischen Vertheilung; es wird sich aber bestimmter mit dem Namen des **elektrischen Magnetismus** ausdrücken lassen, zu welchem ich daher einstwei-

es nun Pflicht, entweder meinen Irrthum anzuerkennen, oder meine Behauptung mit neuen Gründen zu unterstützen. So sehr ich gewünscht hätte, das erstere thun zu können, so wurde es doch durch Gründe unmöglich, die eine besondere Abhandlung gaben, welche ich für die Fortsetzung der Örsted'schen Materialien einsandte. Da diese Schrift als eine Fortsetzung der gegenwärtigen gelten muſs, so darf ich sie hier nicht ausschreiben, wohl aber Gründe, welche theils älter, theils darin nicht aufgeführt sind, hier aufführen.

len verweisen mufs, indem ich nur noch anmerke, dafs sich der elektrische Magnetismus im Turmalin ganz von aller Elektrizität abgesondert durch blofse Erwärmung bildet.

IV. Von der Erzeugung jenes Flämmchens, die zwischen mehreren Konduktoren Statt findet, machen die spitzigen Enden derselben eine wichtige Ausnahme: zwischen solchen erschöpfen sich die Ladungen der beiden Konduktoren in einer viel gröfseren Entfernung, als es zwischen wohl abgerundeten Enden geschieht, und doch bildet sich ganz und gar kein Wärmestoff; dafür aber fühlt man deutlich, wenn man die Zunge einem spitzigen Ende des ersten Leiters nähert, einen sauren Geschmack (da doch aufser diesem Falle, wenn man sich ganz und folglich sowohl die Zunge als ihre Nerven mit einer der Elektrizitäten ladet, gar kein Geschmack gefühlt wird); läfst man die beiden spitzigen Enden des geladenen ersten und zweiten Leiters sich im Wasser nähern, so erzeugt sich an dem des ersten wasserbasische, an dem des zweiten aber wassersaure Luft (da doch aufser diesem Falle, wenn man tropfbarflüssiges Wasser Jahre lang in einer der Ladungen beständig erhalten wollte, nicht die geringste Spur einer Begeistung des Wassers bemerkbar wird. Jener saure Geschmack, den man an der Spitze des ersten Leiters fühlt, hat im Vergleiche mit dem Produkte eben derselben Spitze im Wasser (der

wasserbasischen Luft) das Ansehen eines Widerspruchs; allein dieses verschwindet, wenn man sich erinnert, daſs keines der Prinzipien für sich einen Geschmack erregt, wohl aber ihre Produkte (die Säuren und Basen); es muſste also an jener Spitze nicht nur Baseprinzip entgangen, sondern Säureprinzip aus der Ferne angezogen worden seyn; da nun aber die atmosphärische Luft nur bloſs ein Substrat für Säuerung, Wasser aber sowohl für Säuerung als Basirung ist, so hatte in jenem nur Säureerzeugung, in letzterem aber beides Statt. Zur Säuerung und Basirung des tropfbarflüssigen Wassers sind jedoch noch Bande bedingt, welche die Elektrizität für sich in keinem Falle geben kann. Ich fand, so oft ich den Versuch in gläsernen Gefäſsen machte, daſs zolldicke gegossene gläserne Gefäſse, so wie die dünnsten augenblicklich zersplittert wurden. Das Band wurde also dem Glase abgeborgt; da aber diese Abborgung jene Produktion zur Folge hat, niemals aber auſser der Begegnung scharfgespitzter Enden Statt hat, so läſst sich kaum bezweifeln, daſs die spitzigen Enden durch abgeborgtes Band wirken, d. h. einen Galvanismus begründen, (man will bemerkt haben, daſs eine sich beiderseits in einen Kegel verlaufende Gestalt der Säule den Produktionen günstiger sei); — ich nenne also die Eigenheiten in den Wirkungen der Spitzen den elektrischen Galvanismus, und muſs hier-

über auf die ausführlichere Abhandlung von demselben verweisen.

V. Wenn man von der Elektrizität alles abstrahirt, was darin magnetiſches (III) oder Galvaniſches (IV) ist, so bleibt für den Begriff dieser Naturerscheinung weiter nichts übrig, als die Vorſtellung einer immateriellen Substanz (des Säure- oder Baseprinzips), die in einem schlechten Gefäſse (den Nichtleitern) aufbewahrt iſt, woraus sie in kurzer Zeit wieder entgeht; so lange sie aber noch zurück ist, mit anderen Substanzen vermischt werden und dadurch jene wechselseitigen Wirkungen und Produkzionen hervorbringen kann, die aus den Eigenschaften der vermischten Substanzen zu erwarten sind. Unerklärbar war die Elektrizität nur so lange, als man die in diesem Gefäſse enthaltene Substanz nicht kannte, und doch eine der bekannten darin finden wollte. Nunmehr, da man die Substanzen kennt, welche die beiden Elektrizitäten ausmachen, gehen alle elektrischen Versuche bloſs auf eine Anwendung der zwischen den Isolatoren angehäuften Substanz hinaus, ſo wie wir mit einer Flasche Scheidewasser oder Potaschenlauge weiter nichts anderes unternehmen können, als diese Substanzen auf Zerlegungen oder Produkzionen anzuwenden. Nur deſshalb, weil sich immer Magnetismus oder Galvanismus einmengt, weiſs man in jedem einzelnen Falle voraus, mit welcher der beiden Substanzen

man es zu thun hat, und was sie wirken kann. Das Studium der Elektrizität ist also vielmehr ein Studium dessen, was darin nicht Elektrizität ist; wir wollen versuchen, wie dieses gelinge.

Keine wahre Materie hat unmittelbare Gemeinschaft mit dem Säure- oder Baseprinzip; es wird also keine für sich von der Elektrizität die geringste Veränderung erleiden; allein reine Materie finden wir nirgends: erstlich hat schon jede, die wir antreffen können, Wärmestoff in sich, der selbst aus Säure- und Baseprinzip besteht; wir haben (§. 120) gesehen, dafs er sich mit einem oder dem anderen seiner Mischungstheile auf kurze Zeit überladen lasse: also geht der Wärmestoff mit jedem dieser Prinzipien eine Verbindung ein; die Menge des Wärmestoffs wird dadurch gröfser, und das Volum des Körpers mufs durch Mittheilung jeder der Elektrizitäten zunehmen. Durch einen der prächtigsten Versuche wollte van Marum (in s. Beschreibung einer Elektrisirmaschine II. S. 44) die Luftmeteore in seinem grofsen Saale nachahmen; zwei mit wasserbasischer Luft gefüllte Aërostaten wurden mit der atmosphärischen Luft ins Gleichgewicht gebracht, an die äufsersten Enden des Saales hingestellt und mit den entgegengesetzten Elektrizitäten geladen, fo bald als dieses geschah, erhoben sich beide bis an das Gewölbe des Saales, näherten sich aber allmälich einander, gaben in

kleiner Entfernung einen Funken, und fingen alsogleich an niederzusinken: dieser Fall tritt bey allen jenen Luftarten ein, welche während des Elektrisirens am Umfange zunehmen, die Zunahme aber für sich in wenigen Minuten wieder verlieren; beide Elektrizitäten vermehren also ohne bemerkbaren Unterschied das Volum. — Zweitens enthalten mehrere Körper ein Band, das noch mehreres Säure- oder Baseprinzip an den Stoff heften kann; übrigens ist es gleichgültig, ob solche Körper unvollendet oder schon vollendet sind: der unvollendete wird mit dem Prinzip, nach welchem sein Band strebt, vollendet, der vollendete überbegeistet werden, wenn es nur an dem einheimischen Bande nicht fehlt, welches ihnen wohl der Galvanismus, aber keine Elektrizität zu geben vermag. Setzt man daher einen mit diesem Bestandtheile versehenen, aber noch unbefriedigten Körper den beiden Strömen der sich begegnenden Elektrizität aus, so wird er sich nur mit jenem Strome verbinden, für den ihn sein Band stimmt; daraus aber läſst sich kein Schluſs auf die Gattung der Elektrizität, welche in dem gegebenen Raume vorkommt, ausschlieſslich machen, sondern nur auf die Gattung des wählenden Bandes, das im Körper liegt, und ihren unbefriedigten Zustand. Will man die Gattung der Elektrizität, welche in einen Raum eingeschränkt liegt, prüfen, so dienen dazu am meisten vollkommene Fortlei-

ter, deren Band und unbefriedigter Zustand bekannt ist: solche machen für sich einen Konduktor aus und werden nur eine Veränderung erleiden, wenn sie die Stelle jenes Konduktors eingenommen haben, in dem sich das Prinzip anhäuft, nach welchem sein Band strebt; in der Stelle des entgegengesetzten aber keine. Unvollkommene Fortleiter, wie z. B. die Luftarten, unterbrechen den Konduktor. Alle Versuche, welche Hr. van Marum mit Luftarten anstellte, fallen eigentlich in den Raum zwischen dem zweiten und dritten Leiter, wo Säureprinzip aus dem Drathe und Baseprinzip aus dem Quecksilber kommt (III), denn in der 2 Fig. Tafel V. seiner Beschreibung I ist die groſse Kugel das Ende des ersten Konduktors, die kleinere Kugel d mit ihrem Drathe e macht den zweiten, und mit dem Quecksilber fängt sich der dritte an, der sich in die Erde verläuft. Waren die Wände des Zylinders a vollkommen trocken, so ist die elektrische Gemeinschaft zwischen dem Drathe und dem Quecksilber so weit unterbrochen, als sie Luftarten zu unterbrechen vermögen, d. h. es wird keine elektrische Gemeinschaft Statt haben, als die, welche zwischen mehreren Konduktoren in der freien Atmosphäre darin besteht, daſs die Konduktoren sich durch steigende Ladung Atmosphären bilden, die allmälich wachsen, bis sie durch Berührung sich in Wärmestoff vereinigen. Ist aber statt des Quecksilbers Wasser oder

gar eine Salzauflösung genommen worden, so sind dadurch alle Umstände verändert, denn die Wände des Zylinders sind nun nafs, folglich ist die Kugel d mit der Erde in elektrischer Kontinuität, wodurch das, was vorhin den zweiten und dritten Konduktor ausmachte, nunmehr nur einen einzigen zweiten ausmacht, die Luftart aber mitten in diesen Konduktor eingeschlossen ist. Hier hat kein Funkenschlagen Statt, während die beiden Kugeln sie immerfort geben, und die Luftart ist nun nicht mehr zweien ungleichnamigen Strömen, sondern nur einem (dem sauren s. III) ausgesetzt, der ihr in Menge zu Theil wird, weil die dünne Wassermembran, welche das Gefäfs auskleidet, ihn nicht in der Menge aufzunehmen vermag, in der er dem Strome des ersten Konduktors entgegen kommt; auch haben einige Versuche gezeigt, dafs das Wasser seine Ladung zum Theil nur auf seiner Oberfläche hingleiten läfst (wefshalb eine freie Strieme Wasser im Vergleich mit einer übrigens gleich grofsen, die aber in ein Röhrchen eingeschlossen ist, besser leitet). Aber diese Ansicht ändert sich von neuem, wenn die Elektrisirmaschine sehr stark ist, denn gegen einen sehr grofsen Strom verhält sich jene dünne Wassermembran wie Null: es hat also neuerdings ein Funkenschlagen Statt, woraus abzunehmen ist, dafs die Kugel d mit ihrem Drathe e wieder in die Sphäre des mittleren oder zweiten säurenden

Konduktors zurückgekehrt sei, und eben dadurch den dritten gestimmt habe, sich mit einer basischen Ladung zu rüsten; daher ist es eine ganz ordentliche Folge, dafs H. Cavendish (s. VI) mit einer schwächeren Maschine die atmosphärische Luft und Potaschenlauge, welche sich im zweiten Leiter befanden, so vollständig in Salpeter umwandelte, dafs sich bei hinlänglicher Luftmenge die ganze Potasche neutralisirte, und bei hinlänglicher Potasche die ganze Luft (so weit das Verhältnifs der Mischungstheile zur Erzeugung der Salpetersäure geeignet war) ganz in Salpetersäure umwandelte, was Hn. van Marum mit der starken Teylerschen Maschine nur zum Theil gelang, wohl nur aus dem Grunde, dafs nicht nur zwischen den zwei Kugeln, sondern auch in der Luft, die umzuwandeln war, ein Feuerstral (s. seiner Beschreibung erste Fortsetzung S. 37) gebildet worden war. Eine andere Abänderung bringt in die obige Ansicht die Gestalt der Enden des zweiten und dritten Konduktors: ich habe (IV) bewiesen, dafs die spitzigen Enden der Konduktoren einen Galvanismus begründen; endet nur einer in eine Spitze, so ist auch der Galvanismus nur einseitig; der spitzige wird in der geschlossenen Kette immer dasjenige Prinzip hergeben, mit dem er geladen ist, aber im Zustande der Öffnung, d. h. wo keine andere Schliefsung als durch die begränzende Luft Statt hat, wird er nur das ihm

entgegenkommende Entgegengesetzte einsaugen (s. Ritter in Voigt's Magazin VI. S. 107). In IV hatten wir ein deutliches Beispiel; nun ist aber ein Draht für eine starke Maschine z. B. die Teylersche das, was für eine schwache die spitzigste Nadel ist (denn im Grunde ist eine Nadel doch nur eine stumpfe Eisenstange. In den van Marumschen Versuchen sind die Luftarten zwischen einen Draht des zweiten Leiters und die horizontale Spiegelfläche des Quecksilbers hingestellt und bringen den Fall der geöffneten Kette, in welchem der Draht einsaugend wirkt, mit sich. Beurtheilt man nach diesen Voraussetzungen die Resultate der van Marumschen Versuche mit verschiedenen Luftarten, so geben sie die schönsten Belege des Beweises, dafs die Ladung des ersten Leiters basisch, die des zweiten sauer, und die des dritten abermals basisch sei; die atmosphärische Luft (I. S. 28) wurde durch den dritten Konduktor etwas entsäuert d. h. $\frac{1}{32}$ im Wasser aufgelöst und dadurch die darin enthaltene Lakmustinktur ganz wenig geröthet, der unaufgelöste Rest aber wurde mit Salpeterluft um $\frac{29 \text{ bis } 38}{500}$ weniger vermindert, als nicht elektrisirte. — Die übersaure wassersaure Luft wurde über Wasser im Umfange von $\frac{1}{20}$ (I. S. 25) bis $\frac{3}{22}$, und über Quecksilber um $\frac{2}{15}$ (II. S. 40) vermindert, (die Veränderung dauerte fort, nachdem man die Maschine umzutreiben aufgehört hatte); in das Wasser ging noch

nichts ein, wie die Lakmustinktur zeigte, auch verhielt sie sich noch gegen die Salpeterluft wie vor dem Versuche; für das Eisen war sie noch zu sehr gesäuert (ungeachtet das sichtbarste im Versuche: der Stral, gerade nur auf dieses fiel), dem Quecksilber aber, das einen sauerern Zustand fordert und nur gegen höchste Säuerung adiaphor ist, wurde sie häufig angepaſst, (obgleich der Stral unmittelbar auf das Eisen und nicht auf das Quecksilber fiel), also durch das Elektrisiren in einen nur etwas weniger gesäuerten Zustand zurückgeführt, wovon allein die Umfangsverminderung (nach der 40 Note) abhangen muſste. — Die ammoniakalische Luft wurde gröſstentheils in wasserbasische verwandelt, welche schon vorher einen Theil ihres Substrats ausmachte; die saure Elektrizität des zweiten Konduktors hatte also den Theilen des Substrats ihr gemeinschaftliches Baseprinzip abgenommen. — Die leichte wasserbasische Luft wurde mit Quecksilber gesperrt ein wenig gesäuert (I. S. 26), aber mit Wasser nicht im geringsten, wohl aber (in einem Falle) zum doppelten Volum vermehrt (II. S. 42), folglich überbasirt. — Die ölerzeugende Luft, die nach Note 81 eine weniger basirte Wasserbase ist, welche die Andronie des Alkohols aufgelöst enthält, und daher nicht anders angezündet werden konnte, als nachdem man acht Theile von atmosphärischer Luft beigemischt hatte (I. 27), wurde zum dreifachen

Volum vermehrt (I. 26), mit dem Sperrwasser aber bildete sich Wassersäure, mit der sie, wenn jenes reines war, noch vor einer beträchtlichen Volumvermehrung verplatzte; wurde aber zum Sperren Bleiessig angewendet, so geschah die Verbindung zu Wasser allmälich, und nichts blieb übrig aufser der Andronie als Stickluft, welche gegen das vorige Volum einen Raum einnahm, wie 10 zu 3 (II. 43). — Eben diese blieb übrig aus der schwefeligten Luft nachdem sich der Schwefel in schwarzen Flokken abgesetzt hatte, ungeachtet die Verminderung nur $\frac{2}{23}$ betrug (I. S. 27), woraus man sich längst hätte überzeugen können, dafs der gemeine Schwefel nicht einfach sei. — Die salzsaure Luft schien die basische Ladung des dritten Konduktors völlig aufzuheben, daher war gar kein Funke möglich, bis man ihre Menge sehr verminderte; indessen erlitt sie doch keine Veränderung: es mufste ihr also das dahin verwendete Säureprinzip immer aus dem zweiten Konduktor ersetzt worden seyn. Diese Marum'schen Elektrisirungen der Luftarten haben jedoch, so wie die Priestley'schen und alle übrigen, den gemeinschaftlichen Fehler, dafs für sie der unschicklichste Platz, der theils der unwirksamste, theils der am wenigsten belehrende ist, gewählt worden ist; man meinte, dafs da, wo für das Auge das unterhaltendste Spiel ist, auch die gröfste Wirkung liegen müsse; aber weit gefehlt: viel-

mehr ist da, wo sich beide Ladungen in Wärmestoff verbinden, die wenigste Wirkung, und erfolgt eine, so ist sie nur Wirkung des mächtigen Bandes, das sich aus zwei Substanzen nur die eine wählte; für die Belehrung mufs man auch erst durch Theorie finden, woher sie gekommen sei. Ich bin vielleicht der einzige, der die Luftart mit dem angeriebenen Glase oder dem ersten Leiter in unmittelbare Berührung brachte, und der Erfolg war belehrender, als der aller eben erzählten Versuche. Ich wählte frisch bereitete Salpeterluft, füllte damit die Kugel, welche umgetrieben wurde, und sah, dafs keine Spur von Elektrizität hervorgebracht werden konnte; ich füllte auch eine Flasche mit eben derselben und setzte sie mit dem ersten Konduktor in unmittelbare Berührung dadurch, dafs ich das Ende in die Flasche selbst führte: der Erfolg war derselbe und wenn auch den Augenblick vorher ein Hollunderkügelchen weit floh, so bewegte es sich hierauf nicht von der Stelle. Rauchende Salpetersäure that dasselbe. Diese Versuche waren mit einer kleinen Elektrisirmaschine gemacht worden; nachher verschaffte ich mir eine gar sehr grofse, die überaus mächtig wirkte; nun gelang die Erschöpfung mit eben denselben Quantitäten Salpeterluft nicht mehr, am wenigsten, wenn sie zugleich mit einer grofsen Batterie, die vorher geladen worden war, in Verbindung stand; aber ich führte eben den-

selben Erfolg herbei, wenn ich die Salpeterluft in einer verhältnifsmäfsig gröfseren Menge anwendete. Diese übersaure Säure hatte der Ladung freies Säureprinzip in Menge entgegengesetzt; wenn es die Ladung aufhob, in was anderem konnte diese bestanden haben, als im blofsen reinen Baseprinzip? Nach diesem vollständigen Resultate konnte nun eine Aussetzung derselben Salpeterluft zwischen den ersten und zweiten Konduktor erst lehrreicher werden, als sie für sich allein wäre; mit Quecksilber gesperrt giebt sie folgende Erscheinungen: je frischer die Salpeterluft ist, durch je stärkeres Aufbrausen sie erzeugt ward, desto länger fährt sie fort alle elektrische Erscheinungen zu hindern, endlich aber hört sie auf, ihnen Schranken zu setzen, ob sie gleich die Natur der Salpeterluft noch nicht verloren hat. Wenn man in diesem Zustande ein paar Tropfen Kalkwasser hinzu setzt, so gewinnt sie die Kraft, elektrische Erscheinungen zu verhindern, von neuem; diese erlischt und lebt durch dasselbe Hülfsmittel öfters wieder auf, bis sie endlich unerweckbar erstirbt. Indessen nimmt sie beständig an Volum ab bis zu jenem Augenblicke, in welchem ihre Kraft gänzlich erlischt, und in welchem nur 0, 3 übrig sind, die sich bei der Untersuchung als blofse Stickluft zeigen; das Kalkwasser aber ist in salpetrigtsauren Kalk verwandelt. Wenn die Kraft so erloschen war, dafs sie jedoch durch ein

hinzugesetztes Hülfsmittel wieder erweckt werden konnte, so war der Funke, welcher in dieser Luft erzeugt wurde, blau; wenn sie aber so erloschen war, daſs sie nicht mehr erweckt werden konnte, so war der Funke roth. Die wassersaure Luft, wenn sie zur erschöpften Salpeterluft in geringer Menge hinzugesetzt wird, wirkt in Absicht auf die Elektrizitätserschöpfung wie das Kalkwasser, indem sie das Säureprinzip freier macht (Note 86), sie läſst aber keine Stickluft übrig: der Ätzstoff im Kalkwasser war also vermuthlich zu unbeträchtlich, um als Wassersäure eine bemerkbare Wirkung zu machen; es konnte bloſs durch Aufnehmung des mittelmäſsig gesäuerten Theiles wirken, während sich die dasselbe Substrat habende, aber am wenigsten gesäuerte Stickluft von beiden trennte, bis die fortgesetzte Operation auf Kosten der basischen Ladung auch den mehr gesäuerten Theil in die gleichen halb- und sehr entsäuerten Produkte herunter setzte.

VI. Von dem zweiten Konduktor ist es für jeden Fall sicher (s. III), daſs seine Ladung sauer sei, wenn die des ersten basisch war: nur muſs er selbst durch keine Luftart unterbrochen sein (man erinnere sich an die Grundsätze, um dieses zu beurtheilen, welche in der vorherg. Numer angegeben sind). Man kann allerdings Luftarten darin einsperren, um sie zu säuern, wenn sie durch ihr Band bereits die Anlage dazu haben; dazu aber müs-

sen drei Bedingungen nie aus den Augen gelassen werden: die erste ist, daſs man der Luft, welche gesäuert werden soll, eine Base zusetze, wodurch man erspart, die Luft bis zur Vollendung zu säuern; dieses ist von der stärksten Maschine nicht zu erwarten, denn die aus der Erde dem ersten Konduktor entgegenkommende Ladung strebt nur seine Ladung zu neutralisiren; folglich liegt die Säuerung säurungsfähiger Substrate, die ihr auf dem Wege begegnen, auſser ihrem Plane; ist indessen das Band dieses Substrats stark genug, so nimmt es sich selbst einen Theil daraus, besonders wenn die Enden spitzig sind, um einen Galvanismus zu begründen, der das Band vermehrt (IV): dieses geht aber niemals bis zur Ablegung der Luftform, die nicht minder vom Bande begründet ist, und dadurch ihre eigene Tendenz hat; setzt man aber mit der Luft eine Base in Berührung, so bedarf die Luft nur einer Halbsäuerung, um wirkliche Säure für den Neutralisationszustand zu sein. Die Base trägt das ihrige bei, um die Luftform aufzuheben (halbgesäuerte Säuren, die aus Luftarten entstehen, sind in der Verbindung mit Basen starr, in der Trennung wieder gröſstentheils luftförmig s. §. 19); vorzüglich schickt sich für diese Absicht eine Base, die gerade so weit entbasirt ist, wie sie für eine ebenfalls halbentsäuerte Säure seyn muſs, um ein Neutralsalz zu bilden (§§. 17. 80). Ei-

ne solche ist die gemeine ätzende Potaschenlauge (§. 57), wogegen eine ganz vollendete den Erfolg wenigstens sehr verzögern würde, da sie selbst erst durch das Säureprinzip abgestumpft werden müſste; ihre vermehrte Menge aber ist dem Erfolge günstig, weil eine Säure zur Darstellung eines überbasirten Neutralsalzes wenigerer Säuerung bedarf, als zu der eines gesättigten (s. §. 25). Die zweite Bedingung ist, daſs die Luft nicht in eine metallene Decke eingeschlossen werde, sondern nur in die einer sehr dünnen Membran eines Halbleiters, z. B. Wasser. Der dünnste Faden eines Metalls ist vermögend die stärkste Ladung augenblicklich zur entgegengesetzten zu leiten, ohne daſs ihm schwächere Leiter etwas zu entziehen vermögen; Wasser aber setzt sich selbst Gränzen im zusammengesetzten Verhältnisse der Dünne und der Länge: dadurch erhält das Band der Luftart eine Übermacht, sich daraus zu nehmen, was es dem Metalle nie nehmen kann. Man erreicht diesen Zweck, wenn man die Luftart in eine Glasröhre mit Wasser einschlieſst, welches die Wände immer befeuchtet, und dadurch die nöthige aber beschränkte Fortleitung gewährt, und kein Funkenschlagen in der Luftart selbst zuläſst, während sich in dem Raume zwischen dem ersten und dem zweiten Konduktor immerfort Funken erzeugen. Um ersteres bei starken Maschinen zu verhindern, d. h. die Fortleitung zu begünsti-

gen, mufs die Röhre kurz, ihre innere Oberfläche matt, und die Flüssigkeit klebricht seyn; auch mufs die Röhre öfters geschüttelt werden, vorzüglich aber müssen die beiden Enden des Metalls gegenüberstehende parallele Flächen seyn; für die Wirkung schwacher Maschinen auf die Luftart sind die entgegengesetzten, die Fortleitung erschwerenden Bedingungen zuträglicher, weil nur jener Theil der Ladung dem Bande zum Gewinne fällt, der seiner primären Bestimmung zuzueilen abgehalten ist. Die dritte Bedingung des zweiten Konduktors, um Luftarten zu säuern, ist endlich seine unmittelbare Verbindung mit der Erde; zwar ist die Ladung des zweiten Konduktors auch dann sauer, wenn ihn ein kleiner Raum von der Erde trennt, aber für diese Ladung mufs ein Magnetismus hervorgerufen werden (III), welcher nicht über das Bedürfnifs des ersten und dritten Konduktors hinausgeht, und daher einem säuerungsfähigen Substrate sehr wenig abtritt. Alle diese Bedingungen hat Cavendish sehr schön zu vereinigen gewufst, um aus atmosphärischer Luft oder (besser) aus einem Gemenge von übersaurer wassersaurer Luft und einer androniehaltigen leicht zerfallenden Luftart (der Stickluft), in dem für diese Produkzion nöthigen Verhältnisse, Salpetersäure zu erlangen. Viel leichter gelingt die Säuerung eines säuerungsfähigen Substrats, wenn es selbst Leiter oder wenigstens starr ist, um zu Pulver

gestoſsen und mit Wasser zum Teige gemacht werden zu können; dieses Wasser führt, wenn man den Teig zum zweiten Konduktor macht, die saure Ladung durch alle seine Atomen hindurch, und da es nur schwach leitet, so überläſst es gleichzeitig den Atomen so viel Säureprinzip, als ihr Band fordert. Bekanntlich wird das Guajakgummi von den Dämpfen der rauchenden Salpetersäure blau; eben dieses geht auch an mit der versüſsten Salpetersäure der Pharmazeuten, aber nur mit so eben frisch bereiteter, oder dem geistigen Auszuge, dem man eine kleine Menge Salpetersäure zugesetzt hatte: alles dieses geht auf die Entwicklung des Säureprinzips hinaus (s. §§. 21. 22), mit dessen völligem Entgehen sich auch die färbende Eigenschaft verliert; es lieſs sich also auch erwarten, daſs sich der geistige Auszug, wenn er in einer beiderseits mit Dräthen und Kugeln versehenen Röhre zum zweiten Konduktor gemacht würde, blau färben solle; da aber der Weingeist ein schlechter Leiter ist, so setzte ich Wasser zu, filtrirte die milchichte Flüssigkeit, welche unverändert durchlief, lieſs den Weingeist gänzlich verdünsten und machte ihn erst zum ersten Konduktor; allein er wurde vielmehr gelb; als zweiter Konduktor wurde er röthlich. Da meine Maschine nicht mit der Erde auſserhalb dem Gebäude, sondern nur mit dem Fuſsboden des Zimmers in leitender Verbindung stand, so blieben die Funken

zwischen diesem und dem ersten Leiter nach funfzigmaligem Umtreiben aus, stellten sich aber nach einer Pause von zehn Minuten wieder ein; um also diesem zweiten Leiter mehreres Säureprinzip zuzuführen, brachte ich ein Ende eines Platindrahtes an seinen äuſseren Draht, und führte das andere Ende des Platindrahts in eine wohlverstopfte gläserne Flasche, in der sich rauchende Salpetersäure befand. Nun war das Funkenspiel auſserordentlich lebhaft und schnell und dauerte ununterbrochen einige Stunden fort; indessen wurde die Röthe nur noch ein wenig erhöht. Da mir aber schien, daſs zur blauen Farbe vielleicht Alkohol bedingt sei, so nahm ich die verdickte Guajakmilch heraus, und tropfte etwas Alkohol hinzu; im Augenblicke war die blaue Farbe da, verschwand aber eben so schnell und kehrte in die rothbraune Farbe zurück, die sich an der Luft später auch verlor. Diese Ladung des zweiten Konduktors aus isolirter rauchender Salpetersäure, zusammengenommen mit der Entladung des ersten Konduktors (V), wird doch allen Zweifel heben, den man letztens noch vorbrachte.

VII. Ist aus dem Angeführten deutlich, daſs der erste Konduktor eine basische, der zweite aber eine saure Ladung habe, so folgt schon aus dem elektrischen Magnetismus (III), daſs der dritte, wenn er mit der Erde in Gemeinschaft ist, abermals eine basische habe;

dieses zeigt schon das gleichzeitige Erscheinen eines Flämmchens zwischen dem zweiten und dritten Konduktor, so wie es zwischen dem ersten und zweiten Statt hatte; denn Wärmestoff bildet sich nur zwischen der sauren und basischen Ladung, wenn beide zu einer Atmosphäre bis zur wechselseitigen Berührung angewachsen sind. Dieses Flämmchen unterscheidet sich von jeder anderen Flamme darin, daſs es reiner Wärmestoff, jede andere Flamme hingegen nur ein glimmender Dunst ist; dieser ist eben deſswegen leichter als die übrige atmosphärische Luft, weſshalb er sich gerade aufwärts richtet; das elektrische Flämmchen hingegen fällt durch seine Schwere (§. 121) jederzeit nieder. Man kann dieses Fallen sehr genau bemerken, wenn einer der Konduktoren beweglich ist. Führt man den stumpfen Anfang des zweiten Konduktors über das stumpfe Ende des ersten, oder den des dritten über das des zweiten, so fällt das Flämmchen allezeit aus jenem gegen dieses nieder, obgleich in jenem Falle die Ladung des oberen sauer und in diesem basisch war; kehrt man die Richtung um, so daſs das Ende des ersten Konduktors oben, der Anfang des zweiten aber unten, oder das Ende des zweiten oben und der Anfang des dritten unten steht, so fällt das Flämmchen von jenem gegen diesen herunter; die Richtung des Flämmchens hat also nicht in einer Übermacht einer Ladung über die andere,

sondern blofs in der Schwere des Flämmchens ihren Grund. Dieses Flämmchen ist es nicht, was die eigentlichen chemischen Wirkungen verrichtet, denn die beiden in Wärmestoff verbundenen Ladungen können nichts weiter als die nahen Körper erwärmen und beleuchten; wir fanden aber, dafs die elektrischen Atmosphären erst zu einem Umfange aufserhalb der Konduktoren anwachsen mufsten, bevor sie sich in Wärmestoff vereinigten: dadurch durchdringen sie die Luftarten und bewirken ihre chemischen Veränderungen, welche der schon gebildete Wärmestoff nicht zu bewirken vermag; sie datiren sich also einige Augenblicke früher als das Flämmchen entstand, ja wenn sie sich die Atmosphäre ganz zueignen, so entziehen sie dem Flämmchen die Bestandtheile, aus denen es hätte gebildet werden sollen und machen dadurch die Entstehung des Flämmchens unmöglich, was wir sehr deutlich in den van Marum'schen Versuchen (V) an der salzsauren Luft sahen; die Verwandlung des Wassers [115]), welches in Luftarten enthalten

115) Wir können nun die Grundursache der Form der beständigen Luftarten und ihres wesentlichen Unterschieds sehr deutlich angeben. Den Grund zu dieser Entscheidung legten wir schon (§. 27) durch den Beweis, dafs beständige Luftarten zu ihrer Form des Wassers bedürfen; in der 99sten Note aber machte ich mir selbst den Einwurf, dafs das Wasser die bestän-

ist, in wassersaure und wasserbasische Luft (s. Note 35) gehört also den beiden Atmosphä-

dige Luftform nicht begründen könne, da es vielen Gattungen, indem es sie auflöst, diese Form nimmt. Dieser Einwurf führte schon auf die Vermuthung, daſs nebst dem Wasser noch eine andere Ursache mit im Spiele sei. §. 154 stieſs endlich die Frage auf, ob nicht zwischen dem gemeinen Wasser und dem, das beständigen Luftarten ihre Form giebt, ein Unterschied liege? Er wurde wirklich darin gefunden, daſs letzteres mit der Anlage sowohl Säure- als Baseprinzip aufzunehmen, d. h. einem zweifachen Bande, versehen sei, was dem gemeinen Wasser gänzlich fehlt; eine bandaushebende Ursache (das Licht) reichte hin, den Luftarten, unbeschadet ihrer eigenthümlichen Eigenschaften, die Form zu nehmen. Der Grund zu dieser Behauptung liegt in der oben angeführten leichten Verwandelbarkeit des Wassers der beständigen Luftarten (vorzüglich der Luftsäure) durch Elektrizität, welche gemeinem Wasser (auſser dem Eintreten eines elektrischen Galvanismus IV) ganz fremd ist, (Einwürfe, die zu vermuthen waren, da diese Behauptung eine Lieblingshypothese trifft, wurden bereits in der 35 Note abgelehnt).

Es ist also nicht das reine Wasser, welches den Luftarten ihre Form giebt, sondern eines, das mit den Banden für beide Begeistungen versehen ist, oder mit anderen Worten: das Band für beide Begeistungen eignet das Wasser zum Ga[redacted]itätsprinzip (ein Name, den die Anerkennung seiner Nothwendigkeit schon früher schuf, als man Gelegenheit hatte, zu entdecken, in was es bestehe). Mit dieser Vorstellung scheint sich jedoch jener Beweis (Note 39. 40) zu kreutzen, durch welchen ich zeigte, daſs der Ursachen der beständigen

ren der durch die Luftart getrennten Konduktoren; sie würde nicht minder erfolgen, wenn

Luftarten nicht nur zwei, sondern dafs sich diese sogar einander so weit entgegengesetzt sind, dafs sie sich wechselseitig aufheben. Wir wollen diesen bis ins entgegengesetzte gehenden Unterschied in zwei Beispielen prüfen: die schwefeligte Luft war ein Beispiel einer Luftart, deren Form durch Entgeistung gewinnt, die Wassersäure aber war ein Beispiel der entgegengesetzten, deren Form nur durch Begeistung gewinnt; Wasser (der materielle Theil des Substrats der letzteren) hob die Luftform der ersteren auf, Schwefel (der unbefriedigte Theil des Substrats der ersteren) hebt, wenn der schwefeligten Säure ihre Elastizität durch eine Base vollends genommen ist, die Elastizität der Wassersäure auf, (man weifs, dafs Vitriolsäure von keiner Seite fernere Anlage zur beständigen Luftform hat); Unterschiede zwischen beiden Beispielen in Hinsicht auf dieses Entgegengesetzte finden wir nur diese zwei: erstens, dafs das Wasser in der schwefeligten Luft nur blofs als Gaseitätsprinzip ohne allen Bezug auf die übrigen Eigenschaften der Säure zugegen sei, in der Wassersäure aber als materieller Theil des Substrats; zweitens, dafs die schwefeligte Luft unbeschadet ihres Bandes entsäuert werde (§. 80), die Wassersäure aber nicht anders als durch Aushebung ihres Bandes (§. 153); das Wasser mufs also durch Wiedersäuerung, welche nicht anders als durch Wiederertheilung des Bandes gelingt, an Elastizität gewinnen; die schwefeligte Säure hingegen hat in der Säuerung und Entsäuerung gleichviel Band, nur mit dem Unterschiede, dafs ein Theil desselben in der Säuerung durch Befriedigung adiaphor wird, wodurch sie in der Voraussetzung, dafs das Band

man auch den Augenblick früher, als das Flämmchen entsteht, die Scheiben zu drehen aufhören wollte, ja es läſst sich sogar erwarten, daſs sie bei Vermeidung des Funkens sogar gewinnen würde. Ob nun eine umgetriebene Elektrisirmaschine den Wärmestoff zu trennen und sich aus dessen Bestandtheilen zu laden vermögend sei (was meine ältere Meinung war), bezweifle ich immer mehr, da ich sehe, daſs sich der Vortheil, den die Erwärmung der Scheibe bringt, auf die Verscheu-

die Grundursache der Elastizität sei, durch mehrere Säuerung an Elastizität verlieren muſs. Das wechselseitige Aufheben der Form des einen durch das andere geht entweder darauf hinaus, daſs das Wasser, welches die Luftform der schwefeligten Säure durch ihr Band begründet, eben dieses Band mit reinem Wasser theilen kann, und dadurch weniger elastisch wird, während das reine Wasser dadurch an Elastizität gewinnt (mit der schwefeligten Säure flüchtiger ist, als für sich), oder daraus, daſs die schwefeligte Säure das gesäuerte Wasser (Wassersäure) in ihr Substrat zurücklegt, indem es sich noch ferner vollständig säuert (Note 11). Dieses entgegengesetzte Verhalten hindert also keinesweges, daſs die gemeinschaftliche Ursache der Luftform der schwefeligten sowohl als der Wassersäure das mit Band versehene Wasser sei und bleibe. Wie nun aber diese Ursache ihre negative Wirkung (die Luftform, welche verglichen mit der tropfbarflüssigen und starren der mindeste Grad des Zusammenhangs ist) begründe, bleibt noch ferneren Prüfungen vorbehalten.

chung des Wassers, das seine Oberfläche einnimmt und der Wirkung der Reibung das bekannte Hindernifs in den Weg legt, beschränke; eine Maschine, die zur Winterszeit aus einem warmen Zimmer in ein ungeheiztes so eben übertragen würde, giebt oft mitten in der strengsten Kälte die beste Wirkung, obgleich der Abstand jener Wärme von der heifser Sommertage sehr zurück ist. Obgleich aber die Wärmestoffzersetzung nicht unter die direkten Wirkungen einer Elektrisirmaschine gehört, so gehört sie doch unter ihre indirekten; wir sahen (§. 138), dafs eine Flamme zwischen die entfernten Enden zweier geladenen Konduktoren gestellt, ihre Ladungen aufhebe. Dieses geschieht nicht durch eine eigentliche Fortleitung (worauf wir es §. 146 beruhen liefsen), sondern durch eine wirkliche Theilung des Wärmestoffs der Flamme, wodurch sich sein Säureprinzip dem Baseprinzip des einen und sein Baseprinzip dem Säureprinzip des anderen Konduktors überläfst, um beiderseits aufs neue Wärmestoff zu bilden; allein dieser Erfolg ist keine Wirkung der Elektrizität, sondern eine Wirkung des mehreren Lichts in der Flamme und des wenigeren von Seiten der Ladung der Konduktoren: jenes vermindert den Zusammenhang der Bestandtheile des Wärmestoffs mehr als dieses; daher zerfällt der Wärmestoff der Flamme, um neue, weniger verhinderte Verbindungen einzugehen.

§. 158. Wenn für eine Naturerscheinung in den bekannten Mischungstheilen des Körpers oder einer Reihe mehrerer Körper, in welchen sie vorging, nach der sorgfältigsten Prüfung durchaus kein hinreichender Grund liegen kann, sie hervorzubringen, so geschieht es ganz auf dem Wege, auf welchen unser Erkenntnifsvermögen eingeschränkt ist, wenn wir ein von den bekannten Körpern ganz unterschiedenes *x* annehmen, das sich den Körpern beimischt, und die denselben, so lange sie kein *x* erlängen, nicht zukommende Wirkung hervorbringt; nur ist jede Benennung, die einen körperlichen Zustand dieses *x* voraussetzt (z. B. durch das Wort Fluide) ein unbefugter Vorgriff, so lange man nicht sicher weifs, dafs diesem *x* ein wahrer Stoff zu Grunde liege. Hätte dieses *x* schon einen Sinn, z. B. es gälte die unbekannte Ursache der elektrischen Erscheinungen, und man glaubte eben dieses *x* als die Ursache der Galvanischen wiedergefunden zu haben, nur mit dem Unterschiede, dafs es unter anderen den Erfolg abändernden Umständen eine andere Form annähme, so beginge man einen noch gröfseren Vorgriff, weil der Schlufs auf Identität eine völlige Gleichheit aller wesentlichen Eigenschaften umfafst, jene Benennung aber nur eine einzige Eigenschaft übersah. Stellt man aber diese Vorgriffe nicht als Urtheil, sondern als blofse Hypothese (Prüfungsaufgabe) auf, so ist man ihr alle Aufmerksamkeit schul-

dig, und jede Untersuchung über das x mufs von dieser Prüfung beginnen. Es sei also die Aufgabe: worin unterscheidet sich der Galvanismus von der Elektrizität? Die Prüfung wird uns nun leichter seyn, da wir die Elektrizität bereits näher kennen und uns dieser Kenntnifs zum Mafsstabe der vorgeblichen Identität des Galvanismus bedienen können.

I. Elektrizität ist weiter nichts als die Anhäufung eines der Bestandtheile des Wärmestoffs in Gestalt einer Atmosphäre aus Mangel der Fortleitung (vorherg. §.); da nun zu jeder Begeistung der Stoffe Band erfordert wird (Note 17), so kann sie keine chemische Produkzion begründen, aufser wo ein Galvanismus mit eintritt oder ein unbefriedigtes Band schon vorher im Stoffe lag. Galvanismus hingegen säuert und basirt alle Stoffe, mit Ausnahme erstens der Isolatoren, zweitens der lichtreichen Stoffe, drittens derer, die ein fester sitzendes Band enthalten, das sich mit dem Bande, welches der Galvanismus giebt, nicht verträgt; bis auf das Detail dieser Ausnahmen, das ich erst folgen lassen kann, fällt also schon der Unterschied auf, dafs der Galvanismus die Anlagen, welche ich Bande [116]) nenne, giebt, welche die Elektrizität nicht zu geben vermag.

116) Mich hat der Galvanismus das Band, als eine eigene für sich bestehende Anlagen ertheilende Sub-

II. Jede elektrische Ladung geht verloren, wenn man sie in leitende Verbindung mit der Erde setzt, denn sie bestand nur durch den einzigen Grund, dafs sie bisher durch Isolatoren eingeschränkt war; der Galvanismus hin-

stanz, so wie die schwefeligte Luft das Säureprinzip am ersten kennen gelehrt; ihre ersten Erscheinungen durchfuhren meine Vernunft mit der Schnelligkeit eines Blitzes und schufen augenblicklich Bilder, denen ich anfangs selbst nicht traute; aber die fernere Prüfung realisirte sie vollkommen. Ich theilte meinen Erwerb sogleich mit meinen Zuhörern, die aus der Physik mit anderen Grundsätzen bei mir anlangten, und keiner aus ihnen mifskannte das erdichtete, unpassende, sich selbst widersprechende ihrer vorigen Grundsätze; ihr Zutrauen zu dem Wege, auf den ich leitete, wuchs bei jedem neuen Versuche, wenn der Erfolg, der gemeiniglich für die älteren Grundsätze ganz unerklärbar war, ohne Ausnahme von der Art war, wie er aus meinen Ansichten hervorgehen mufste. Bei Männern, die schon zahlreiche Erfahrungen besitzen, soll das neue, was ich angebe, indem es die Lücken ihrer Ansichten ausfüllt, und mit ihren eigenen Erfahrungen zusammen erst ein Ganzes ausmachen mufs, noch mehreren Eingang finden, wenigstens Zweifel erregen und eine Prüfung herbeiführen; aber die Macht der Gewohnheit, das Unangenehme, ein einmal gemachtes Glaubensbekenntnifs zurückzunehmen, eine Kunstsprache, die so bequem war, wieder aufzugeben, bevor man eine andere hat, wird sich noch lange in den Weg legen, bis meine Schule mündig wird, um eine Parthei zu bilden, die der älteren Rechenschaft abfordern kann.

gegen wird durch keine unmetallische Ableitung [117]) geschwächt; trifft man an ihm auch gleich jene Prinzipien an, welche sonst die elektrischen Ladungen ausmachen, treten dieselben auch in einigen Fällen zum Theil aus der Säule an berührende Metalle, z. B. eine grofse Batterie über, so leiden doch die chemischen Produkzionen dadurch nichts beträchtliches, wenn nur der bedingte Bau der Säule im wesentlichen dadurch nicht aufgehoben wird. Daraus läfst sich schon schliefsen, dafs das Wesentliche des Galvanismus in etwas eigenem bestehe, welchem die Prinzipien mehr gehorchen, als der Anziehung des entgegengesetzten; die Prinzipien sind freilich zur Versinnlichung jeder Wirkung dieses Etwas bedingt, können

117) Man hätte sich davon längst überzeugen können, da man sah, dafs bei stehenden Säulen das über alle Platten herablaufende Wasser, das doch die Isolazion aufhebt, den Erfolg doch nicht abändere. Es kommt aber dabei auf zwei Bedingungen an: die erste ist, dafs die Wassermenge, welche mit der ganzen Säule in gemeinschaftlicher Berührung ist, nicht beträchtlicher sei, als jenes, das die Metallschichten unterbricht, (legt man die Säule in einen Trog, in dessen Grunde sich eine beträchtliche Wassermenge befindet, so wird allerdings alle Wirkung aufgehoben); die zweite ist, dafs die Dräthe unter sich nicht durch stärkere Leiter verbunden seien, als das Wasser ist, (denn diese schliefsen das Wasser, welches zwischen ihren Spitzen liegt, vom Kreise der Kette aus).

aber nie für was anderes, als eine bloſse, an sich unwesentliche Zugabe, betrachtet werden.

III. Gleichnamige Elektrizitäten stoſsen sich ab (Note 17. II), ungleichnamige aber ziehen sich an (a. a. O. I); da diese aber augenblicklich entladen werden, und dafür die gleichnamige annehmen, so werden sie auch eben so bald wieder zurück geworfen. Zwischen zwei Elektrizitäten hat daher das schnelleste Anziehen und Zurückstoſsen Statt, wie man es in den tanzenden Figuren und dem elektrischen Glockenspiel sieht; ladet man aber zwei Hollunderkügelchen oder Goldblätter, die an die Enden der Balken in der Coulomb'schen Drehwaage befestiget sind, mit entgegengesetzten Elektrizitäten [118]), und bringt die Enden der Drähte einer Säule, die noch niemals geschlossen war, in ihre Nähe, so wird die Elektrizität, welche unter den Bedingungen I säuert, von dem säuernden Pole der Säule angezogen, und die, welche basirt, von dem basirenden,

118) Wir bedienten uns zur Ertheilung der sauren Elektrizität einer Lackstange, zur Ertheilung der basischen aber einer glatten Glasstange, die den Augenblick vorher an einem wollenen Tuch, das in leitender Verbindung mit dem Fuſsboden stand, gerieben wurde, berührten damit die Hollunderkügelchen, und schoben sogleich die Drähte, die bisher in gläsernen Hülsen tief verborgen lagen, vermittelst eines isolirenden Handgriffs hervor.

umgekehrt aber zurückgeworfen [119]). Dieser Zustand des Anziehens oder Zurückwerfens ist auch noch beharrlich, und niemals in den entgegengesetzten übergehend. Hieraus ersieht man deutlich, daſs es nicht (wie es in der Elektrizität der Fall ist) die werkzeuglichen Prinzipien sind, welche das Wesentliche des Galvanismus ausmachen, sondern vielmehr ein Etwas, das sich auf der säurenden Seite mit Säure-, und auf der basirenden Seite mit Baseprinzip zu sättigen strebt. Unter I bestimmten wir dieses Etwas für das Prinzip, das mir Band heiſst.

IV. Es ist allerdings auch der Fall möglich, daſs der säurende Pol der Säule ein sauer-elektrisches Körperchen zurücktreibe, und der basirende ein basisch-elektrisches, umgekehrt

119) Unter sich aber ziehen sich die beiden Pole der Säule an, wie es B. Biot beobachtet hat; aber auch dieses thun sie nicht als reiner Galvanismus, sondern als solcher, der sich bereits mit den Prinzipien, nach welchen er strebt, zum Theile beladen hat; die Bande, welche den Galvanismus ausmachen, sind gegen einander adiaphor; die Prinzipien aber, welche die Bande sich angeeignet haben, ziehen sich an; doch ist diese Anziehung niemals wieder zurückspringend, weil jedes Band sein Prinzip zurückhält und nie zur Ladung des entgegengesetzten werden läſst, was in der Elektrizität Statt hat, wo eben deſshalb das Band mangeln muſs.

aber anziehe. Ich versetzte eine auf langen Glasstangen liegende Voltaische Säule, die geschlossen und in voller Thätigkeit war, mit dem ersten Konduktor einer Elektrisirmaschine in elektrische Gemeinschaft, und hielt diesen durch mäſsiges Umtreiben der Scheibe in beständiger Ladung; von dem Augenblicke der leitenden Verbindung des Konduktors mit der Säule an, gab weder jener, noch diese Schläge oder Funken, kein Hollunderkügelchen wurde abgestoſsen, wohl aber Goldblätter, wenn sie basisch (Note 118) geladen waren, doch sichtbar mehr von dem säurenden Ende der Säule als vom basirenden. Dieser beträchtliche Unterschied war mir gar nicht unerwartet, denn sicher muſs das Band auch befriedigt werden können und alsdann aufhören, nach mehrerem Säure- oder Baseprinzip zu streben; im Punkte der völligen Befriedigung, den ich eben getroffen hatte, kann ihm nur ein Metall durch seine gröſsere Leitungsfähigkeit etwas ablocken, und dadurch elektrische Erscheinungen zeigen. Wird aber endlich das Band mit noch mehrerem von dem, nach welchem es strebt, versehen, z. B. durch eine sehr stark wirkende Maschine, schnelles und anhaltendes Umtreiben, eine vorher geladene groſse Batterie, so wird es wohl auch Hollunderkügelchen zurücktreiben, Schläge und Funken geben, denn der Überfluſs ist nur der unveränderte Theil der elektrischen Ladung, auf den sich die Macht

des Bandes nicht erstreckte. Das auffallendste in dieser Erfahrung war, dafs der säurende Pol der Säule, ungeachtet der stärkeren Anhäufung des Baseprinzips auf dieser Seite, fortfuhr das Wasser zu säuern (Wassersäure, nicht Wärmestoff zu bilden): alle Anziehung zwischen dem Säure- und Baseprinzip war also aufgehoben! Was konnte sie aufgehoben haben, als die Ursache, welche diese Prinzipien trennt und den Stoffen zuführt? Diese Ursache aber war in Bewegung aus der Säule nach dem der Drahtspitze zunächst liegenden Wasser, und hat für mich den Namen Band.

V. Man hat freilich zum Nachtheile der Wissenschaft die Wirkungen der Elektrophore, der elektrischen Kondensatoren u. dgl. wie schon der Name verräth, für elektrische angegeben, weil man gewohnt ist, gleiche Wirkungen (gegen den Widerspruch der ganzen Natur) von einerlei Ursache abzuleiten; nun entziehen diese Apparate allerdings nicht nur einer Säule, sondern selbst einem einzigen isolirten Metalle Etwas, das an ein Metall versetzt, seine Atmosphäre vermehren kann, und es dadurch wirklich elektrisch (d. h. auf ein Elektrometer wirkend) macht, was der Apparat, der zur Brücke diente, keineswegs war; wir werden uns aber weiter unten überzeugen können, dafs zu einem einfachen Galvanismus nicht mehr bedingt sei, als ein lichtvoller und ein lichtleerer Körper, die mit einander in Be-

rührung sind. Wir fanden schon in der Note 103, daſs eine Säure und ein Metall einen einfachen Galvanismus begründen, der dem Wasser zwei Bande ertheilt, die den Wärmestoff zerlegen und seine Bestandtheile dem Wasser zuführen; der ganz gleiche Fall tritt in dem Elektrophor und den sogenannten Kondensatoren ein: sie bestehen sämmtlich, von welchem Baue sie immer seyn mögen, aus einem Metalle und einem lichtleeren Stoffe, der noch wenigeres Leitungsvermögen hat, als das Wasser, und sind daher für sich zur ursprünglichen Hervorbringung Galvanischer Erscheinungen zu schwach; in Berührung aber mit einem Körper nimmt er Theil an seiner Ladung, so viel als ihm sein Abstand erlaubt; aber ohne sie zu vervielfältigen (was man sich nur einbildet), entläſst er sie nur leichter als ein besserer Leiter und dieses wohl auch hundertmal, wenn er ein wahrer Isolator ist, wiewohl er als solcher auf der anderen Seite der Übernahme der Ladung Gränzen setzt, weſswegen Halbleiter, Holz oder eine Luftschicht am dienlichsten sind. Man ersieht hieraus, daſs der Apparat, welcher einer Säule etwas beträchtliches entziehen soll, selbst Galvanischer Art seyn müsse, jedoch, um dieses bemerkbar werden zu lassen, es weniger zurückhalten müsse, als das Wasser; als Galvanischer Apparat aber wird er nur ganz allein das Band entführen; nimmt sich dieses aus einem Vorrathe,

den es auf seinem Wege antrifft, Säure- oder Baseprinzip mit, so ist diese Entführung eine Wirkung des Bandes, und nicht des Galvanismus, außer eine bloſs mittelbare; das, was der lichtleere Körper wieder an ein metallisches Elektrometer oder den Deckel des Elektrophors abtritt, ist aber nicht das Band, welches aus dem lichtleeren Körper niemals wieder an einen lichtvollen zurückkehrt, sondern bloſs nur allein das werkzeugliche Prinzip, welches das Band schon ursprünglich besaſs oder unterweges mitnahm, also wahre Elektrizität, die es am Kondensator oder dem Harzkuchen des Elektrophors nicht war. Hn. Ritter's empfindliches Goldblattelektrometer (Voigt's Magazin VI. S. 126), dessen innere Einrichtung ich nicht kenne, kann daher keiner anderen, als selbst Galvanischer Art seyn.

VI. Wird Andronie mit Wasser dem säurenden Pole der Säule ausgesetzt, so verwandelt sie sich in Salzsäure (s. den ausführlichen Bericht hierüber in den Access. p. 417. 418); ich hielt (a. a. O.) für unwichtig anzumerken, daſs die Benetzung der Pappscheiben mit Kochsalzauflösung gemacht war; nach dem Abdrucke der Access. fiel mir ein, den Versuch mit dem Unterschiede zu wiederholen, daſs statt der Kochsalzauflösung eine Auflösung des prismatischen Salpeters genommen wurde (die Säule war aus Silber und Zink gebauet); der Erfolg war, daſs sich der Umfang der Andronie,

welcher in dem vorigen Versuche sehr vermehrt wurde, in diesem sehr verminderte; das Ansehen der Andronie war nicht kreidenartig, sondern durchscheinend, wie die der reinen Andronie zu seyn pflegt; nur zeigte sich im Tageslicht eine äuſserst schwache violette Farbe (wahrscheinlich weil der Salpeter eine ganz kleine Menge Kochsalz enthielt, und daher eine Spur Salzsäure gab), die filtrirte Auflösung aber hatte den gräulich bittern Geschmack einer Silberauflösung, lieſs auf Zusetzung luftsaurer Potasche ohne Brausen einen weiſsen Kalk fallen, der sich in reiner Salpetersäure unter Brausen wieder auflöste, und mit einer filtrirten Kochsalzauflösung zu salzsaurem Silber gefällt wurde.. Diese Eigenschaften lassen fast keinen Zweifel übrig, daſs die Andronie durch das aus dem Salpeter entzogene Band zur Salpetersäure geworden sei; das Neutralsalz aber verpuffte nicht auf glimmenden Kohlen, sondern lieſs selbst eine nicht glimmende Kohle (einen Anthrakolith) zurück. Dieses thut jede Salpetersäure, die mit Andronie vollständig gesättigt ist; dieser Unterschied drückt also dem Schlusse, daſs Salpetersäure entstanden sei, vielmehr das Siegel auf, und bewährt die aus I—VI hervorgehende Ansicht, daſs der Galvanismus an sich eine reine Übertragung des Bandes aus der Säule in das zwischen den Drähten liegende Wasser sei, allwo es dem Prinzip noch jene Richtungen zu geben fort-

führt, die es dem Salze gab, aus dem es abkam. Man müfste nun in der sonst lobenswürdigen Zweifelphilosophie gar sehr ausschweifen, wenn man nach so deutlichen Merkmalen noch anzuerkennen Anstand nehmen wollte, dafs der Galvanismus nichts weiter als eine Wanderung des Bandes sei; führt er auch die begeistenden Prinzipien aus jedem Vorrathe, den er antrifft, mit sich fort, so ist dieses keine Wirkung des Galvanismus mehr, sondern eine unmittelbare Wirkung des Bandes.

Es bleibt nun blofs noch übrig, die Abkunft, den Gang und die Wirkungen des Bandes zu verfolgen, um das, was im Galvanismus Schritt für Schritt vorgeht, anschaulich zu machen.

VII. Das Band hat seinen Gegner an dem Licht (§§. 152—154). Der Grad der Anhäufung des Lichts kann machen, dafs ein Band das begeistende Prinzip schwächer mit dem Stoffe verbindet, als er es ohne Licht würde gethan haben (Note 17. VI); ein zunehmender Grad kann machen, dafs es das begeistende Prinzip gar nicht mit dem Stoffe verbinde, sondern dasselbe aufser dem Umfange des Körpers als Atmosphäre desselben zurücklasse (§. 154); wir haben aber kein Beispiel aufzuweisen, in dem ein Grad der Anhäufung des Lichts das Band von aller Begeistung beraubte: vielmehr

nimmt ein hoher Grad solcher Anhäufung dem Wärmestoff, während er die Anziehung seiner Bestandtheile vermindert, seine Elastizität und giebt dem Bande eben dadurch begeistendes Prinzip, nach welchem es strebt, im Überflusse; aber ein anderer weniger lichtvoller Körper, der mit dem mehr lichtvollen in Berührung kommt, ist ein schwächerer Gegner des Bandes und kann ein Übersiedeln des Bandes aus diesem an sich selbst durch seinen wenigeren Widerstand begünstigen, jedoch als ein immer doch noch sehr lichtvoller Körper die wirkliche Begeistung so weit abhalten, daſs er das begeistende Prinzip, nach dem sein übernommenes Band strebt, nur auſser den Gränzen seines Umfangs sich als Atmosphäre lagern läſst.

VIII. Wenn wir die Körper, welche den Namen der Exzitatoren des Galvanismus verdienen, zusammenstellen, um aus ihrem Vergleich den Grund ihrer gemeinschaftlichen Wirkung zu abstrahiren, so treffen wir unter ihnen eine groſse Verschiedenheit an; denn was kann wohl verschiedener seyn, als Metall, Kohle, Schwefellebern u. dgl.? Sehen wir ferner auf jenen Unterschied der Metalle, in dem sie Exzitatoren des Galvanismus sind, und den, unter welchem sie es zu seyn aufhören, so ist es hauptsächlich ihr regulinischer und ihr Kalkzustand (§. 105); jedoch fällt dieser ganze Unterschied im Bezug auf ihre Exzitazionsfähig-

keit vollends weg, ja die Exzitazionsfähigkeit wächst sogar, wenn die Farbe des Kalkes dunkel, und am meisten, wenn sie im höchsten Grade schwarz ist. Es fehlt uns zwar noch bisher für den inneren Lichtgehalt an einem Photometer (ein Mangel, der diese Untersuchung sehr aufhält), und wir müssen uns bis jetzt mit der Erfahrung begnügen, dafs jene dunkeln Stellvertreter der Metalle viel Licht verschlungen haben, und obwohl es die Metalle zurückwerfen, aus ihrer gleichen Exzitazionsfähigkeit schliefsen, dafs sie doch auch vieles enthalten, das sie schon bei ihrer Ausschmelzung aufgenommen haben; ihre absolute Opazität (die eine Erfüllung mit dem, dessen Aufnahme sie widerstreben, nach Note 17. II. voraussetzen läfst), mufs wirklich aus diesem Grunde hervorgehen; wir sahen (§. 105), dafs der Schwefel, indem er für den Augenblick die Opazität der Metalle aufhebt, vieles schön farbiges Licht entwickle, obwohl der Rückstand schwarz ist, und dadurch aufs neue Licht saugt; die Schwefellebern haben sich (bis auf jene, die das Wasser stark anziehen) längst als Lichtanzieher bewiesen, sie sind vermuthlich auch stärkere Exzitatoren, nachdem sie Licht aufgenommen haben, als vorher. Aus dem, dafs die schwärzesten Körper in der ganzen Natur (die Kohle, der Magnesiumkalk) nur die Stelle des edleren Metalls, nie aber die des unedleren vertreten,

läſst sich annehmen, daſs jene Metalle lichtvöller sind, als diese.

IX. Kommt ein edleres Metall (VIII) mit einem unedleren in Berührung, so muſs es nach den in VII angeführten Gründen sein Band eben so schnell dem unedleren überlassen; diese Ansicht ist ganz aus Thatsachen abgeleitet, und von dem B. Volta durch seinen Kondensator (Note 89), und von H. Ritter durch sein höchstempfindliches Goldblattelektrometer (Voigt's Mag. VI. S. 126) so weit bestätigt, als Wanderung der geistigen Atmosphäre auf Wanderung des Bandes schlieſsen läſst; aber eben diese Bestätigung lehrt uns ferner, daſs, da die basische Atmosphäre aus dem edleren Metalle an das unedlere übergeht, das unedlere seine saure Atmosphäre (§. 105) dem edleren, und so weit dieses nur eine Folge des übergetretenen Bandes und in Rücksicht unseres Perzeptionsvermögens die einzige Versinnlichungsart für die Übersiedlung desselben ist, im Grunde sein Band überlasse. Der erste Grund davon mag eine mehrere Verträglichkeit des Bandes für Säuerung mit dem angehäufteren Lichte (nach §. 141), oder vielmehr ein noch ganz unbekannter seyn; so liegt die Verwechslung des Bandes, in so weit es nichts anderes als Anlage ist, die durch den Erfolg versinnlicht wird, doch immer der Thatsache zunächst.

X. Wurden die zwei Metalle ungleichen Adels (IX) noch vor ihrer Berührung mit ei-

nem leitenden, aber völlig lichtleeren (d. i. durchsichtigen) Körper in Verbindung gebracht, so ist der Grund (VII), diesen ihr Band zu überlassen, noch viel beträchtlicher; dieses Überlassen wird aber durch das Leitungsvermögen für das Band (das jedoch von dem für die Begeistung, z. B. in der reinen Elektrizität, etwas abweicht) begränzt. Dieses Leitungsvermögen kann nur in einem anderen Bande, das in dem lichtleeren Körper schon lag, und ein anderes Band zuläſst oder ausschlieſst, seinen Grund haben; die meisten lichtleeren Körper haben fast gar kein Leitungsvermögen, nur das Wasser hat eines im Verhältnisse seines Queerdurchmessers und dem umgekehrten seines Längendurchmessers: es wird also auch nicht mehreres Band übernehmen, als dieses Verhältniſs erlaubt; werden nun also die Metalle selbst untereinander in Berührung gebracht, so behalten sie noch genug Band übrig, um seine Verwechselung (IX) unter sich fortzusetzen. Hieraus geht also die galvanische Ansicht

W. S. Z. W.

hervor, in welcher das erste eine basische, das zweite eine saure, das dritte eine basische und das vierte abermals eine saure Ladung erhält, und daraus auf das Band schlieſsen läſst, das ihnen zu Theil ward, und der Grund der Ladung ist:

Band für Basizität, B. f. Azidität, B. f. B., B. f. A.

Bringt man die Metalle vorher in Berührung, und schliefst das Wasser später an die beiden Aufsenflächen an, so reiht sich wohl durch eine Art von Magnetismus alles in dieselbe Ordnung, wiewohl nicht so einleuchtend für unsern Begriff.

XI. Die beiden Wässer hatten (in X) so viel von den Banden aus dem Metalle, mit dem sie vor ihrer Verbindung in Berührung waren, übernommen, als ihre Rezeptivität gestattete; bringt man nun mit beiden Wässern Drähte in Berührung, so erleidet ihr Band, das sie den zwischen ihnen befindlichen Metallen genommen haben, weiter keine Veränderung: sie entlassen es nicht an die Drähte, weil diese lichtvoller sind (VIII); sie nehmen den Drähten nichts, weil sie schon so vieles haben, als ihre Rezeptivität ihnen aufzunehmen gestattete (X); bringt man aber zwischen den beiden Enden der Drähte Wasser an, um den Kreis zu schliefsen, so kommt es auf den Durchmesser des Wassers an, um jenen beiden Wässern etwas von ihren Banden (die ich künftig Ladung nennen will) zu entziehen; hatte das Wasser an den Metallen in X keinen gröfseren Queerdurchmesser als die Metalle selbst, und das Wasser, welches die Drähte schliefst, auch keinen anderen als der Draht, so nimmt dieses letztere Wasser nur den Drähten so viel

von ihrer Ladung, die sie schon vor ihrem Eintritte in den Apparat hatten, als es zur Befriedigung seiner Rezeptivität bedarf, woraus aber noch keine andern Galvanischen Produkzionen [120]) hervorgehen, als diejenigen, welche,

120) Der B. Gautherot hob diese Drähte sammt ihrem schliefsenden Wasser aus dem Kreise der Säule aus, und bemerkte daran eine anhaltende der Säule selbst gleiche Wirkung, nur mit dem Unterschiede, dafs die Schläge und das Funkengeben bald aufhörten, die Wirkung auf die Zunge aber noch lange nachblieb; allein da der Queerdurchmesser des Wassers gröfser war als der der Drähte, so gehört dieser Versuch nicht hierher, wohl aber jene prächtigen Ritter'schen, die in Voigt's Magazin VI. S. 115—129 als ferneres Detail der Gautherot'schen vorkommen: er schlofs (S. 124) eine gewöhnliche Säule mit zwei Reihen homogener Metallplatten, die also ein Äquivalent der Drähte sind; diese wurden durch eine mit der Summe der Platten gleich grofsen Anzahl wassernassen Pappen geschlossen, die also ein Äquivalent des schliefsenden Wassers sind, nur dafs der Queerdurchmesser nicht gröfser ist, als der der nassen Pappen in der Säule, dafür aber der Längen-Durchmesser 64mal gröfser; hier waren in der geschlossenen Kette keine Produkzionen möglich, auch hatte dieser Theil der Säule von der übrigen ausgehoben gar keine Wirkung (was der Ausdruck a. a. O.: sie leite unter allen möglichen Verbindungen am besten, sagen wolle, verstehe ich nicht); wurde hingegen (S. 126) das Kontiguum der Reihe der homogenen Metalle durch Dazwischensetzung der bisher ebenfalls ein homogenes Kontiguum ausmachenden Pappen

wenn der Draht aus Eisen bestand, schon zwischen bloſsem Eisen und Wasser Statt haben (XVI); umfliefst aber das schliefsende Wasser

mehrmals getrennt, d. h. ersetzte die vermehrte Berührung den Mangel des nicht gröſseren Queerdurchmessers (XI), so konnte dieser Theil der Säule (aus der übrigen gewöhnlichen) mit einer Ladung ausgehoben werden, die sie selbst zu einer Säule eignete, die e r s t e n s bestätigte, daſs die Ladung der homogenen Drähte dieselbe ist, welche die Ladung der letzten Wasserschichte in der Säule war, z w e i t e n s, daſs die Schläge, chemische Produkzionen, und Verbrennungen, mit den Wirkungen auf das Elektrometer in gar keinem Verhältnisse stehen, d r i t t e n s lehrten schon andere Versuche, die S. 197 in der umgekehrten Ansicht der verhältniſsmäſsigen Plattenbreite angeführt werden, daſs, je dünner der Draht gegen den Breitedurchmesser der Platten (bei gleichem Queerdurchmesser des Wassers zwischen den Drähten) ist, desto stärker auch die Funken und Verbrennungen, jedoch ohne Vermehrung der übrigen Erscheinungen werden; aber das sonderbarste an dieser durch bloſse Mittheilung entstandenen Säule ist v i e r t e n s, daſs die bloſse Verschiedenheit der Unterbrechungen ihre Wirkungen für belebte Körper vermehrte, während sie die für leblose verminderte oder aufhob und umgekehrt. Dieses zeigt, daſs die Wahl des lichtleeren Körpers für das Band nach dem (in X) angegebenen Grunde noch von einem anderen Umstande bestimmt werden könne, und schlieſslich alles auf dem Bande, seiner Art und der Auswahl, die der lichtleere Körper trifft, beruhe, diese Wahl aber von Umständen abhange, deren Kausaleinfluſs noch fernerer Untersuchung bedarf.

den ganzen Draht, wodurch sein Queerdurchmesser gegen diesen Draht verhältnifsmäfsig gröfser ist, als der der beiden Wässer (in X) gegen die Platten, so entzieht [121]) es diesen Wässern vermittelst der Drähte ihre Ladungen im umgekehrten Verhältnisse ihres Längendurchmessers, d. h. des Abstands der beiden Drahtenden (wobei jedoch ein zwischen zwei Wasserporzionen angebrachter stärkerer Leiter, z. B. ein weicher animalischer Körper, gar nicht in Anschlag kommt). Daraus geht der interessante Schlufs hervor: je dünner die Drähte, je gröfser der Queerdurchmesser des Wassers, das die Drähte schliefst, und je mehr sich die Drähte nähern, desto mehr beleben sie die Wirkungen der Säule (nur wird der Anfang der Luftentwicklung durch das Volum des Was-

121) Dieses Entziehen, für das ich auch in der Folge Streben setzen werde, gilt eigentlich nur für ein Kunstwort, um mich kurz auszudrücken; an sich ist es ein wenigerer Widerstand gegen den, der in den Metallen liegt; Saugen wäre wohl ein passenderer Ausdruck gewesen, allein ich wollte in den Stellen, in denen ich mich seiner bediente, nur auf die Wirkung, nicht auf die Ursache hinweisen. Man nennt ja in der Metaphysik ohne Veranlassung durch eine ähnliche Verlegenheit gerade das transzendental, was den Verstand nicht übersteigt, und es versteht sich doch, weil vorher gesagt worden ist, dafs man gerade das dem Sinn des Wortes entgegengesetzte darunter begreifen wolle.

sers verzögert, besonders wenn das Wasser kalt ist, weil es erst mit den Luftarten gesättigt seyn will, bis sich wirkliche Entwicklung zeigen kann); nur fällt der Schauplatz der Erzeugungen, wenn sich die Drahtenden in engen Röhren zu sehr genähert werden, nicht dahin, wohin man ihn leiten wollte, sondern auf die dickste der nassen Pappscheiben in der Säule (im Becherapparate ganz gewöhnlich auf einen der Becher); sind aber mehrere von gleicher Dicke, so haben die Produkzionen an allen derselben Statt, und sind also die eigentlichen Pole der Säule. Jene Wässer (X) halten sich schadlos aus dem Vorrathe, der noch in den beiden Metallen übrig ist; allein auch diesen Ersatz entzieht ihnen das Wasser, das die Drähte schliefst, und dieses geht bis zu einer gewissen Erschöpfung der Metalle [122]), womit

122) Diese Erschöpfung geht anfangs auf die Entziehung ihrer geistigen Atmosphären, die nicht nur aus dem begeistenden Prinzip, sondern dem Bande selbst bestehen (XV. I), am Ende aber scheint sie in der Aufhebung des Widerstandes zu bestehen, den der Zusammenhang dem Eintritte der übrigens für diese Verbindung geeignetesten Wassersäure in den Weg legt; daher erhalten die Metalle auch von ihrer Seite im inneren der Säule mehrere Anlage zur Verkalkung; sie scheinen es, wenn sie einige Zeit ungeschlossen stehen bleiben, wieder aus anderen Körpern anzuziehen; daher die Erhohlungen (s. Ritter's zerstreute Beobachtungen hierüber).

alle Galvanischen Wirkungen aufhören, obgleich noch Wasser genug übrig ist [123]).

XII. Verdoppelt man die Plattenpaare, und bringt zwischen sie Wasser an, so nimmt dieses Wasser, welches die zwei Plattenpaare scheidet, durch eine Art von Magnetismus zwei ihren benachbarten Metallen entgegenstehende Bande an:

W. S. Z. W. S. Z. W.

B. f. B., B. f. A., B. f. B., (B. f. A., B. f. B.), B. f. A., B. f. B., B. f. A.

Dieses ist schon Note 89 bewiesen worden; folgende Versuche aber bestätigen es deutlicher: zwischen einer Silber- und einer Zinkplatte küttete ich eine Glasröhre an, in die oben ein Loch eingeschliffen war; nachdem sie in die Säule gebracht worden war, goſs ich durch das

123) Wir glaubten anfangs den Voltaischen Apparat dadurch zu verbessern, daſs wir an der runden Pappscheibe oben einen Lappen hervorstehen lieſsen, um sie durch einen in Wasser getauchten Pinsel beständig neu befeuchten zu können; allein es erhielt sich (heiſse Sommermonate ausgenommen) die Säule durch diese vermeintliche Verbesserung nicht länger in ihrer Wirksamkeit; der hierdurch bewirkte Queerdurchmesser des Wassers brachte vielmehr eine schwächere Wirkung der Säule mit sich: dieses bestimmte uns diese Abänderung als unnütz wegzulassen.

Loch Lackmustinktur hinein [124], die eine Farbe hatte, welche zwischen der rein blauen und violetten in der Mitte stand; nach einigen Stunden sah ich nach der Farbeveränderung, sie war aber in beiden Enden der Röhre gleich, im ganzen schwächer und reiner blau; vermuthlich war die leichte Verschiebbarkeit der Wassertheilchen der Grund, daſs an den Enden kein Unterschied bemerkbar war. Ich färbte also reine weiſse Pappe mit eben demselben Pigment, und brachte sie in die Säule; hier war der Unterschied sehr groſs. An der säurenden Seite war die Farbe dunkler und vollkommen violett; auf der basirenden aber verblaſst; das wenige, was noch übrig blieb, war rein blau. Noch gröſsere Bestätigung aber lieferte ein Erfolg des Versuchs (VI), der hier nachzutragen ist. Ich hatte zwischen jedem Metall-

124) Bei dieser Gelegenheit wurden noch einige Beobachtungen in anderer Hinsicht gemacht. Die noch leere Röhre isolirte nicht, sondern die darin enthaltene Luft vertrat die Stelle des Wassers, so daſs in dem Wasser zwischen den Drähten die Produkzionen fortwährten, jedoch nur gar sehr schwach; für die Wirkung des hernach beigebrachten Wassers war es gleichgültig, ob ich oben durch das Loch Luft zulieſs, oder es mit Wachse verstopfte; wegen der wenigeren Berührung des Wassers mit den Metallen aber war die Wirkung deutlich schwächer als nachher, da man die Röhre sammt ihren Scheiben aushob.

paare auch die Pappscheiben verdoppelt; nachdem die Wirkung der Säule erschöpft war, nahm ich die an einander gelegten Pappscheiben von einander; aus jedem Paare der ganzen Säule legte ich jene Pappscheibe, die dem säuernden Pole zugekehrt stand, in ein Glas, welches mit S. bezeichnet war, die dem basirenden zugekehrte in ein anderes, das mit B. bezeichnet war, und übergoſs beide mit destillirtem Wasser; nachdem sie mit Wasser durchdrungen waren, drückte ich sie mit einer Glasstange wechselsweise, wodurch sie ihren Gehalt an das Wasser entlieſsen. Das Wasser im Glase S. blieb vollkommen hell, wurde aber von dem in den Pappen enthaltenen Leime braun gefärbt, hatte einen laugenhaften Geschmack, brauste mit Säuren, wie gewöhnliche Potasche, und schlug die Kalkerde aus dem Brunnenwasser nieder; das Wasser im Glase B. hingegen war einer Milch ähnlich, der weiſse Stoff aber schied sich bald in Flocken, die sich einige Minuten schwebend erhielten, endlich aber allmälich in einen Bodensatz sammelten. Das darüber stehende Wasser war vollkommen hell und farbelos, hatte einen metallischen Geschmack, der aber am Ende einen süſslichen hinterlieſs, wie salpetersaurer Zinkkalk; mit Säuren brauste es nicht im geringsten. Der weiſse Stoff löste sich in Essig nicht auf, und war also kein Zinkkalk. Wegen einiger Geschäfte konn-

te ich die Untersuchung nicht weiter verfolgen, und liefs daher die beiden Wässer für fernere Versuche zurück; aber nach meiner Zurückkunft war der weifse Stoff ganz verschwunden. Ich glaube indessen Grund genug zu haben, um zu schliefsen, dafs erstens der Salpeter in den beiden an einander liegenden Pappscheiben nicht gleiche, sondern entgegengesetzte Veränderungen erlitten habe; zweitens, dafs sich gleich beim Schliefsen der Säule zum Galvanischen Kreise die Mischungstheile des Salpeters getrennt und zwar die Potasche sich aus der dem basirenden Pole zugekehrten Pappscheibe in die dem säuernden Pole zugekehrte, die Säure hingegen sich aus der dem säuernden Pole zugekehrten Pappscheibe in die dem basirenden zugekehrte begeben habe; drittens dafs die in der dem basirenden Pole zugekehrten Pappscheibe enthaltene Salpetersäure zum Theil unzerlegt verblieben sei und Zink aufgelöfst habe, zum gröfsten Theile aber zerlegt worden sei; der weifse Stoff zeigte durch seine Unauflöslichkeit in Essig und durch sein schnelles Verschwinden an der Luft, dafs er die Andronie der Salpetersäure war; an der Farblosigkeit des Wassers aber verrieth sich der andere Theil der Salpetersäure, ihre Wassersäure, an welcher das Vermögen Pigmente zu entfärben bekannt ist. Woher aber die Potasche des Salpeters die Luftsäure genommen habe, bedarf noch einer

fernern Untersuchung, so wie auch der Grund, aus dem sie ihrer Zerlegung mehr widerstand, als die Säure.

XIII. Jenes Schadloshalten eines Wassers aus dem anderen und der Wässer aus den Metallen (XI) geht bei gröſserer Vermehrung der Schichtungen immer zurück; dadurch werden aber auf der Zinkseite nur alle Metalle von ihrem Bande für Azidität, und auf der Silberseite von dem für Basizität beraubt; dagegen bleibt in jener das Band für Basizität und in dieser das für Azidität angehäuft, bis sich die entgegengesetzten Strebungen nach Ersatz in der Mitte der Säule begegnen. Ferner wird sich dieses Streben nach Ersatz in der Entfernung von ihrer nächsten Ursache (dem zwischen den Drähten liegenden Wasser) immer vermindern und daher die Ladung des Wassers gegen die Enden der Säule stufenweise vermehrt finden lassen, wiewohl auch diese, in so weit sie ein Zustand zwischen Beraubung und neuem Streben ist, im Vergleiche mit der Ladung des zwischen den Drähten liegenden Wassers ein relativer Mangel, qualitativ aber, d. h. im Bezug auf das nicht angezogene Band hier für Basizität, dort für Azidität in der Säule ein Überfluſs, in dem zwischen den Drähten liegenden Wasser aber ein gänzlicher Mangel seyn, wenn gleich vor der Operazion der entgegengesetzte Zustand Statt hatte. Alles dieses aber wird in dieser Lage nur so lange beharren,

als die ablockende Ursache mit der Säule in Verbindung bleibt, d. h. die Säule mit Wasser geschlossen ist; so bald aber dieses Wasser ausgehoben ist, und die Enden mit getrenntem anderen Wasser oder mit einem belebten Organismus in Verbindung treten, so werden die zurückgelassenen Bande, welche nun ein Übergewicht erlangt haben, die entgegengesetzten Wirkungen hervorbringen; wenn die zwei Drahtenden mit Aushebung des Wassers an einander gebracht werden, so erhitzen sie sich nach Davy's Beobachtung; diese Erhitzung aber, welche allezeit voraussetzt, daſs die Säule schon einige Zeit in voller Wirkung gewesen sei, kann nur von den zufälligen Begeistungen der zurückgelassenen Bande (der auf dem umgekehrten Wege kommenden) gebildet worden seyn.

XIV. Die Schlieſsung der Kette zu einem ununterbrochenen Kreise macht den ganzen Apparat zu einer Einheit, welche zur Folge hat, daſs die beiden Bande sich aus der ganzen Säule dahin begeben, wo sie den wenigsten Widerstand finden, jedoch immer mit einigem Unterschiede der Entfernungen, so daſs auf der Zinkseite mehreres Band für Basizität und auf der Silberseite mehreres für Azidität angehäuft zurückbleibt. Daraus erklärt sich das Umgekehrte aller Erscheinungen im Augenblicke der Trennung des Kreises (s. Ritter in Voigt's Mag. VI. S. 105, und fg.), das jedoch nur Statt hat, nachdem

das Band einer Art auf seiner Seite bereits auf einen Grad erschöpft ist, daſs die Anhäufung des entgegengesetzten bemerkbar werden muſs.

XV. Wenn das Band eine immaterielle, nichts ferner als Anlage und Richtung ertheilende Substanz ist (Note 17), so kann es für sich gar nicht auf die Sinne wirken; nur dann kann auf sein Daseyn geschlossen werden, wenn sich ein Bestandtheil des Wärmestoffs auf einen Stoff wirft, und mit diesem dauerhaft zusammenhängt; denn, daſs dieses ohne Dazwischenkunft des Bandes nicht möglich sei, davon giebt uns die ganze Elektrizitätslehre (vorherg. §.) eine ununterbrochene Reihe von Beweisen; bemerken wir aber auch die Dazwischenkunft des Bandes aus dieser ihrer vermittelnden Wirkung, so ist doch noch die Quelle, aus der es abkam, nicht anders anzugeben, als dadurch, daſs wir auf die Veränderungen der Körper hinweisen, welche gleichzeitig und verhältniſsmäſsig durch den Verlust des Bandes entstanden sind: dieses aber ist in mehreren Fällen schwer zu leisten; nur in den Erscheinungen der Voltaischen Säule ist es so sehr leicht, nach der völligen Bekanntschaft mit dem Säure- und Baseprinzip die Abkunft ihrer aneignenden Ursache anzugeben, daſs man nur die gemeinsten Erscheinungen der Säule zu vergleichen braucht, um sie dort verschwinden zu sehen, und hier wiederzufinden, wenn man nicht eine offenbare Lücke unserer Kenntniſs,

der auffallendsten Evidenz aus einer seltsamen Grille vorziehen will.

Die erste und Hauptabkunft des Bandes, das den Galvanismus begründet und die übrigen Zerlegungen als Folgen nach sich zieht, ist aus den Atmosphären der Metalle (vorzüglich den der lichtvolleren d. i. edleren, auf die uns erst die Erscheinungen des Galvanismus zurück schliefsen lassen s. VIII). Der leicht gelingende Umtausch dieser Atmosphären durch blofse Berührung zweier Metalle ungleichen Ranges (IX), und noch mehr die Wirkungen des Bandes im einfachen Galvanismus (XVI), die oft fern aufser dem körperlichen Umfange vor sich gehen (Note 5. S. 18), beweisen deutlich, dafs sich die Bande, welche diese Atmosphären getrennt erhalten und den Metallen zueignen [125]), nicht innerhalb der Metalle befinden, sondern selbst einen Theil ihrer geistigen Atmosphären ausmachen. Der

125) Sie gehören wirklich den Metallen an, und sind nur zufällig daraus durch das Licht, welches sie enthalten, verscheucht; denn jede Ursache, welche die Opazität der Metalle aufhebt, z. B. Verkalkung, hebt auch ihre Atmosphären (die sie zu Exzitatoren machen) auf, wobei man wohl nichts wagt, wenn man annimmt, dafs das, was bisher durch eine Ursache (durch das Licht) von der unmittelbaren Verbindung abgehalten war, nach Aufhebung dieser Ursache die unmittelbare Verbindung wirklich eingehe.

Weg, den diese Atmosphären nehmen, ist bereits aus X—XIV bekannt. Dieses aus den Metallen durch das Licht verscheuchte und von dem zwischen den Drahtenden liegenden Wasser wieder aufgenommene Band giebt durch die Schliefsung der Säule zu einem Kreise (XIV) allem Bande der Körper, die sich innerhalb der Säule oder mit ihr in Berührung befinden, die gemeinschaftliche Richtung. Alles dieses wandernde Band nimmt nun das seiner Art annehmbare Prinzip aus jedem Vorrathe mit fort, und bringt damit erst sinnliche Wirkungen hervor; die Fähigkeit aber, von diesen Prinzipien noch mehr aufzunehmen (IX) zeigt, dafs das Band der Säule niemals mit diesen Prinzipien ganz gesättigt sei.

Sind die Atmosphären der Metalle beinahe erschöpft, so nimmt z w e i t e n s die Richtung der Säule, welche sich dadurch gebildet hat, ferneres Band aus den Metallen selbst: wir sehen, dafs die Metalle, besonders die unedlen, sich auch an der Stelle, welche mit keinem Wasser, keinem Salze in Berührung ist, verkalken. Der Zusammenhang hatte sich bisher der Verkalkung in den Weg gelegt; er mufs also vermindert, und das Band, welches ihn begründete, ebenfalls die Wanderung nach dem Wasser, das zwischen den Dräthen liegt, angetreten haben.

Jene bereits im Ganzen der Säule entstandene Richtung trifft d r i t t e n s alles, was in

dem zwischen den Platten liegenden Wasser aufgelöst ist, wie bereits §. 61, Note 56. 67. I bewiesen ist: die Neutralsalze zerfallen und ihre Mischungstheile fallen auf den Zinkkalk, weil sie in diesem erschöpften Zustande schwächere Basen den stärkeren vorziehen; bei mehrerer Erschöpfung aber verlassen sie auch diesen.

Sie trifft auch **viertens** die Tuch- oder Pappscheiben, die das Wasser zu halten dienen, sie werden mürbe und zerfallen am Ende gänzlich.

Ihr unterliegt sogar **fünftens** die Wassersäure der umgebenden atmosphärischen Luft: sie giebt zum Theil mit ihrem Bande auch ihr Säureprinzip ab, verliert dadurch an Elatizität und fällt auf den Zink, der eine gar sehr entsäuerte Wassersäure fordert (Note 17. VI. p), woraus sich auf den Grad der erlittenen Entsäuerung zurückschliefsen läfst.

Der Wärmestoff ist ein zur Ertheilung beider Prinzipien geeigneter, in allen Poren jederzeit vorfindlicher Vorrath. Wenn man Wärmestoff an den Voltaischen Apparat anbringt, so vermehrt er die Empfindungen und Erzeugnisse in dessen Polen; das flüssige Wasser, wenn es fast auf 32° F. erkaltet ist, friert innerhalb der Säule, während der übrige Theil desselben Wassers flüssig bleibt.; — eine Metallstange, welche in dem Mittelpunkt der Säule angebracht ist, verbreitet den auf ihre Mitte

angebrachten Wärmestoff auf das schnelleste in ihre beiden Enden, aber die Wirkungen werden erst dann merklich, wenn er die ungleichartigen Metalle und das nächste Wasser erreicht; die Bestandtheile dieses zerlegten Wärmestoffs vereinigen sich zum Theil wieder in dem Wasser, das zwischen den Drähten liegt, nachdem das Band an den Spitzen der Drähte in die chemischen Ereignisse übergegangen ist [126]);— der Schnee, welcher genau die Temperatur 32° F. hat, wird in jenem Raume zwischen den Drähten geschmolzen, während der übrige Theil desselben Schnees in seinem starren Zustande verbleibt;— die gefärbte Flüssigkeit des Drebbel'schen Thermometers, dessen Kugel in diesen Zwischenraum gestellt wird, sinkt [127]);— wenn ein Metall-

126) Das Band kann sich mit einer grofsen Menge des Säure- oder des Baseprinzips beladen, so lange keine andere Kraft hinzutritt; treffen aber Bande mit entgegengesetzten Prinzipien beladen zusammen, so tritt die eigene Anziehung dieser Prinzipien mit ein; das Band kann also nicht ihre ganze Beladung an Substrate führen, sondern überläfst einen Theil ihrer eigenen wechselseitigen Anziehung.

127) Dieses Sinken ist freilich nicht beträchtlich, und wurde an einem sehr kleinen von H. Simon gar nicht bemerkt, weil der beträchtlichste Theil des Wärmestoffs in die vermehrte Rezeptivität der gebildeten Luftarten aufgenommen wird.

draht in eben demselben angebracht wird, so thut dieser zur Hälfte, was die ganze Säule that, d. h. er zersetzt als lichtreicher Körper durch Hinzugebung eines neuen Bandes aus seiner geistigen Atmosphäre auch diesen Rest des Wärmestoffs, und entbindet dessen Bestandtheile in umgekehrter Richtung zu neuen Erzeugnissen. — All dieser Raub wird in das Wasser, das zwischen den Drähten liegt, und in das, was es aufgelöst enthält, übertragen; der Galvanismus hat darinn nichts eigenes, daſs seine säuernde Seite halbentsäuerte Säuren wiedersäuert, denn in diesen lag schon Band für Aufnehmung des Säureprinzips; daher ist schon die Elektrizität diesen Dienst zu leisten fähig: der Galvanismus aber säuert auch Stoffe, die sich aus keiner Quelle des bloſsen Säureprinzips jemals eine beträchtliche Säuerung geben können z. B. Andronie, die niemals anders als unvollkommen gesäuert erscheint, aber durch den säuernden Pol der Säule die Anlage zu einer starken Säure erst erhält.

Trifft aber der säurende Pol eine Base, oder der basirende eine Säure an, so kommt es darauf an, ob das ruhende Band in jener Base oder dieser Säure dem neu ankommenden widerstehe oder ihm weiche; widersteht es ihm, so kann höchstens nur die Base durch das mitgebrachte Säureprinzip oder die Säure durch das mitgebrachte Baseprinzip abgestumpft werden, und wenn sie ein zerfallendes Substrat

haben, wirklich zerfallen: Beispiele sind am Vitriolöl, dem luftsauren Wasser [128]) und dem Essig; weicht aber das ruhende Band dem neu ankommenden, so erlangt jene Base die Anlage zur Säuerung, und die Säure die Anlage zur Basirung, und beide werden das, zu was sie ihre neuen Anlagen fähig machen, wirklich, wenn das neu angekommene Band auch das Prinzip in hinlänglicher Menge mitbringt, für welches sie die Anlage ertheilt hat: ein Beispiel hatten wir am Ammoniak (Access. S. 419).

XVI. Wir haben den zusammengesetzten Galvanismus aus seinen ersten einfachsten Keimen bis in seine gröſste Zusammensetzung (der Voltaischen Säule) aus dem Grunde vorläufig verfolgt, weil an ihm alles gröſser und daher auch auffallender ist. Es giebt mehrere Arten des Galvanismus:

den einfachsten, aus einem lichtvollen

128) Mit Luftsäure wohl gesättigtes destillirtes Wasser wurde dem basirenden Pole der Voltaischen Säule, und Kalkwasser dem säuernden ausgesetzt. In beiden entwickelten sich die gewöhnlichen Luftarten; die Luftsäure setzte etwas Andronie ab, der Rückstand war völlig geschmacklos, fällte aber doch gemeines Kalkwasser, ohne es wieder aufzulösen, nicht aber das Kalkwasser, das dem säuernden Pole ausgesetzt war; dieses war gröſstentheils gefällt, und der noch aufgelöste Theil völlig geschmacklos.

und einem lichtleeren Körper z. B. Metall und Säure oder Base;

den doppelten (Galvani's Erfindung), aus einem lichtvollen Körper und zwei lichtleeren, oder aus zwei lichtvollen und einem lichtleeren (der sich aber alsdann auch in zwei theilt); und

den bisher betrachteten zusammengesetzten (Volta's Erfindung), der eine Vervielfachung des zweiten ist.

Die zweite Art, welche folglich eine bloſse Vereinfachung der dritten ist, steht auch nur in der Stärke ihrer Wirkungen hinter dieser dergestalt zurück, daſs sie fast nur auf belebte thierische Körper eine beträchtliche Wirkung hat, die sich auf Bewegung der Muskeln, Verschärfung der flüssigen Theile (die v. Humboldt an sich selbst bemerkt hat) und auf Affizirung der Sinnesorgane beschränkt. — Die erste Art aber, die wir schon im §. 137 empirisch betrachtet haben, geht von den beiden letztern beträchtlicher ab: sie fordert keine bestimmte Aneinanderreihung ihrer Glieder, und folglich auch keinen geschlossenen Kreis, sondern begnügt sich mit einer bloſsen Vermischung; dagegen aber ist für sie bedingt, daſs der lichtleere Körper eine wirkliche Säure oder Base sei, die den lichtvollen aufzulösen strebt (für Eisen und in höherer Temperatur für Zink wirkt schon das Wasser, als Base): dieses Streben, das in einer Richtung besteht, welche

das Band den werkzeuglichen Prinzipien ertheilt, vertritt die Stelle des gröſseren Queerdurchmessers des Wassers zwischen den Drähten, den wir in den übrigen zwei Arten des Galvanismus für den eigentlichen Grund der ganzen Erscheinung annehmen muſsten (X. XI). Bisweilen hat dieses Streben, in so weit es andere strebende Körper ausschlieſst, eine bloſs negative Wirkung: im §. 105 sahen wir das Eisen in einer rauchenden Salpetersäure mit einem weiſsen Stoffe umkleidet werden, welcher die der Säure entzogene Andronie ist; die ihrer Begeistung von dem Bande ertheilte Richtung auf Metalle erlaubt die Salpetersäure auszuschlieſsen; dieses geschieht auf einem Wege, welcher nachbleibt, wenn selbst die Andronie schon von der Oberfläche des Eisens weggewaschen ist, und erhält sich einige Zeit, bis andere Ursachen eintreten, welche diesen Weg wieder unterbrechen (s. den angef. §.).

Da die Aufdeckung der Natur des Galvanismus an seiner zusammmengesetzten Art am besten gelang, der einfache Galvanismus aber sich von jenem durch eine andere (stellvertretende) Grundursache unterscheidet, so hoffte ich auch mit diesem in nähere Bekanntschaft zu gelangen, wenn ich ihn in eine Art von Zusammensetzung brächte, deren Richtschnur die Voltaische Säule wäre; der aus Voigt's Mag. (B. III. S. 412) bekannte Örstedische Ap-

parat führte mich auf den Einfall, viele krumme Glasröhren neben einander in Sand zu stellen; unten im Winkel war Quecksilber; in einem Schenkel jeder Röhre schwamm ein eiserner Zylinder, in den anderen war ein Kupferdraht getaucht; dieser wurde in den Schenkel einer anderen Röhre, in welchem ihr eiserner Zylinder schwamm, bis auf eine beliebige Annäherung geführt; in einer Röhre wurde ein gröfserer Zwischenraum gelassen; hierauf wurden kleine Stücke Siegellack auf das Quecksilber in beiden Schenkeln geworfen, und durch genäherte glimmende Kohlen geschmolzen, um das Quecksilber zu befestigen, doch so, dafs die eisernen Zylinder hervorragten, ohne überzogen zu seyn. Die Kette wurde dadurch geschlossen, dafs die das Eisen mit dem freien Ende des Kupferdrahtes enthaltende Röhre mit Wasser bis über das Drahtende gefüllt war; es war also ein Voltaischer Apparat aus Kupfer, Quecksilber, Eisen, Wasser, Kupfer u. s. f., das Quecksilber war aufser Berührung von Luft und Wasser, das Eisen aufser Berührung von Luft, aber an einem Ende mit dem Wasser umgeben; das Kupfer war in Berührung an einem Ende mit dem Quecksilber, ferner mit der Luft der Atmosphäre, und an dem andern Ende mit dem Wasser, das die Kette zwischen Kupfer und Eisen schlofs. Keine der Bedingungen, so weit wir sie kennen, die gemeinschaftliche Berührung der At-

mosphäre ausgenommen, fehlte, um das, was die Voltaische Säule ist, zu seyn. Die Pole sollten (nach meiner älteren Meinung) zwischen jenem Eisen und Kupfer seyn, welche durch die höchste Wasserschichte getrennt waren — und doch erfolgte weder Luftbildung noch Verkalkung. Erst nach acht Tagen fing man an zu bemerken, daſs das Eisen in der Röhre mit dem gröſsten Zwischenraume gelb (von Wassersäure), in allen übrigen aber grün (von Wasserbase) verkalkt wurde. Hier waren die Pole in alles Wasser vertheilt, der säuernde bleibt dem gröſsten Durchmesser, der basirende aber allen kleineren; die Abkunft der begeistenden Prinzipien war nur aus dem überall gegenwärtigen Wärmestoff und der kleinen Berührung des Kupfers mit der Atmosphäre angeblich. Als ich aber in das Wasser jener Schenkel, in denen die Eisenstäbe waren, einige Tropfen Vitriolöl fallen lieſs, jene aber in welchen sich das Kupfer in Quecksilber eingetaucht befand, mit einer sehr verdünnten Auflösung des ätzenden Ammoniaks anfüllte, so wurde das Eisen nur in jenem einzigen Schenkel, in welchen ich das Vitriolöl zuerst getröpfelt hatte, mit entwickelter Luft aufgelöst, ob ich gleich die Pole in einen anderen Schenkel (durch Anordnung einer gröſseren Entfernung des Kupferdrahts vom Eisen) wenden wollte; als aber die Vitriolsäure in einem Schenkel schon fast gesättiget war, so fing die

Auflösung in einem anderen an, allein jener, in welchem ich die gröfste Entfernung gelassen hatte, zeigte noch keine, als ich den Apparat zerlegte. Das Ammoniak wurde in allen Schenkeln gleich gefärbt, wobei sich die Farbe von dem Theile, welcher mit der Atmosphäre in Berührung war, hinabwärts ausbreitete; aber bald hernach wurde es blasser, und noch später verlor sich die Farbe ganz, ohne dafs man in verschiedenen Schenkeln einen Unterschied bemerken konnte: hier waren die Pole wirklich nur in einem Wasserraume, jedoch nur für die Zeit des Bedürfnisses der Vitriolsäure; war diese befriediget, so übernahm ein anderer Wasserraum die gleiche Rolle; den Rang bestimmte mehr das frühere Eintröpfeln als der Durchmesser (vielleicht war dieser sogar ein Hindernifs). Zeichen einer Zersetzung wurden in keinem Wasser bemerkt, wohl aber an dem Rücken des Kupfers, an dem sowohl die im Anfange eindringende Wassersäure als das Ammoniak selbst zersetzt schienen.

Man sieht hieraus deutlich, dafs jede Wasserverwandlung, durch welche die einfachste Auflösung eines Metalls von einer Säure gelingt, nicht anders als nur durch einen Galvanismus möglich sei, den man aber, wenn man ihm sein geheimes Spiel ablauschen will, in Verbindungen zu versetzen hat, die es verrathen müssen.

§. 159. Der Magnetismus ist eine so wohl von der Elektrizität als dem Galvanismus sehr unterschiedene Naturerscheinung.

I. Er ist eben so ein Spiel, worin die Bestandtheile des Wärmestoffs die nächste Rolle haben, wie es alle übrige Ereignisse der Natur sind, an welchen wir bisher keine einzige Ausnahme finden konnten. Es ist traurig, daſs ich den ersten Beweis von einem Körper, dem Turmalin, nehmen muſs, dem das Vorurtheil Elektrizität giebt, da es doch wahrer Magnetismus ist, nur daſs er allgemeiner als das magnetische Eisen reagirt; ein Unterschied, der nun wenigstens aufhören sollte, nachdem B. Coulomb erwiesen hat, daſs auch der Eisenmagnet viel allgemeiner reagire. Man hätte doch sehen sollen, daſs wenn man den Turmalin durch Reiben wahre Elektrizität giebt, diese durch jede Ableitung entzogen werden kann, was niemals gegen seinen Magnetismus angeht; dieser entsteht durch bloſse Erwärmung (vorzüglich wenn diese entgeht) und folglich durch Theilung der Bestandtheile des Wärmestoffs, die sich an seine Pole werfen. In dem allgemeinen Erdmagnetismus, der erst später aufgeführt werden kann, werden wir sowohl die Entstehung aus Wärmestoff als auch die Wiederverwandlung in Wärmestoff antreffen. Die ursprüngliche Erregung des Magnetismus in einer Stahlstange geschieht entweder durch Elektrizität (die schon getheil-

ten Bestandtheile des Wärmestoffs), oder solche Ursachen, welche Elektrizität erregen, als Klopfen, Reiben, Brechen; nur wenn diese Ursachen zwischen zwei heterogenen Körpern, deren einer isolirt ist, sehr stark sind, wird vielmehr Elektrizität erregt, und diese, wenn sie stark ist, hebt sogar den Magnetismus auf.

II. Der auffallendste Unterschied zwischen Elektrizität und Magnetismus ist, *dafs* in ersterer bei fortdaurendem Streben der Prinzipien, sich unter einander in Wärmestoff zu verbinden, eine blofse Anhäufung eines der Prinzipien wegen blofsen Mangels an Fortleitung, in letzterem hingegen eine Aneinanderreihung des Säure- und des Baseprinzips bei gänzlichem Verluste ihres sonst eigenthümlichen Strebens, sich in Wärmestoff zu verbinden, Statt habe. Bei einer gewissen Anlage des Körpers verschafft sich das darin oder daneben angebrachte Säureprinzip auf der nächsten Stelle Baseprinzip, dieses abermals auf der nächsten Stelle Säureprinzip u. s. f. bis eine Menge dergleichen abwechselnder Begeistungen Statt hat, die den Körper übrigens gar nicht verändern, noch weniger aber sich unter einander in Wärmestoff vermengen. Wenn man die Pole eines Magnets an die Enden einer Stahlstange hält, so wird diese schon magnetisch, denn das Säureprinzip in seinem Pole schuf sich das Baseprinzip an dem berührten Ende der Stange, und das Baseprin-

zip an seinem Pole schuf sich das Säureprinzip an dem anderen, (auch der Turmalin leistet dieses an einem isolirten Körper, über dem er erwärmt wird oder erkaltet); diese Magnetisirung ist aber nicht stark genug, weil sich die Mittheilung nur auf die berührte Stelle beschränkt; viel stärker wird sie, wenn man mit einem Pole von der Mitte der Stange nach dem Ende langsam fährt und mit dem anderen von derselben Mitte zum anderen Ende, denn hierdurch wird die ganze Stange mit den beiden Prinzipien von ihrer Hälfte aus so versehen, wodurch die Wirkung an ihren Enden sehr stark wird. Bringt man eine sehr lange Stahlstange mit ihrem Ende an einen Pol des Magnets, und läſst sie lange Zeit in dieser Berührung, so erlangt dieses Ende der Stange das entgegengesetzte Prinzip dessen, das in dem Pole des Magnets war; aber in einer kurzen Entfernung davon wird er eine Nadel, die aus diesem Ende magnetisirt worden ist, zurückstoſsen, wieder in einer weiteren kurzen Entfernung anziehen, und dieses wechselnde Spiel durch die ganze Länge der Stange fortsetzen, obgleich nur sein äuſserstes Ende von dem Magnete berührt war. Es ist also richtig, daſs sich das eine Prinzip bei gegenwärtiger Anlage des Körpers in der Nähe das andere schaffe, dieses abermals das erste, und dieses wieder das zweite, bis das eine Ende der Stange diesen Abwechselungen Gränzen setzt. Hierbei

erleidet der Magnet, der diese zahlreichen Abwechselungen schuf, gar keinen Verlust seiner ursprünglichen Kraft.

III. Die Anziehungen und Zurückstoſsungen sind in der Elektrizität und dem Magnetismus (bis auf das im letzteren aufgehobene Streben der entgegengesetzten Prinzipien, sich in Wärmestoff zu verbinden) vollkommen gleich; denn gleichnamige stoſsen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an; nur weil sie sich nicht zu Wärmestoffe verbinden, ist ihre Anziehung dauerhaft, und an den aus einander gehobenen Polen findet man die Prinzipien unvermindert wieder. Das Streben sich zu verbinden, das sonst diesen entgegengesetzten Prinzipien eigen ist, ist also im Magnet in ein Streben sich nur zu vermischen abgeändert.

IV. Ein anderer Unterschied zwischen Elektrizität und Magnetismus ist, daſs das Säure- sowohl als das Baseprinzip, da es den letzteren begeistet, keine Isolatoren erkenne, auſser dem gleichnamigen Pole eines anderen Magneten. Eigentlich ist für immaterielle Substanzen kein Stoff in der ganzen Natur Isolator, weil für jene jeder durchdringlich ist, auſser die immaterielle Substanz wäre gegen sich selbst elastisch, und hätte schon den Stoff (im Bezug gegen sich selbst) erfüllt. Nach dieser Ansicht wäre der Magnetismus der

Ordnung der Natur angemessen und keine Ausnahme; das hingegen, was die Elektrizitäten isolirt, was das Licht zurückwirft, eine wahre Ausnahme; wenn wir diese zwei Ausnahmen unter sich vergleichen, so finden wir, dafs die Elektrizitäten andere Isolatoren haben als das Licht: Glas ist für die Elektrizität ein Isolator, Metall nicht; für das Licht ist es gerade umgekehrt; treffen beide zusammen, so hebt bisweilen eines das Isolazionsvermögen für das andere in einem Stoffe auf. Die Elektrizität macht nach Hawkesbee's Beobachtung (in seinen physico - mechanical experiments) das Siegellack, das opake Harz, den Schwefel, für das Licht durchdringlich; vielleicht treffen wir noch auch auf den Fall, wo Licht das Glas für Elektrizitäten durchdringlich macht. Isolazion mufs also von einer dritten immateriellen Substanz abhangen, auf die Licht und Geist entgegengesetzten wechselseitigen Einflufs haben; diese ist das Band (s. §§. 129 — 154): das wie wird sich wohl auch noch treffen lassen.

V. Der berühmte Ritter gab sich (s. seine Beiträge II. St. 1) viele Mühe zu bestimmen, welcher der magnetischen Pole der saure und welcher der basische wäre; allein der gänzliche Mangel an Anlage der Prinzipien zur Verbindung, während sie den Magnetismus zu begründen dienen, liefs keine Auskunft erwar-

ten, und selbst die, welche die Versuche zu geben schienen, kommen vielleicht aus anderen Ursachen ab. Mehr wäre von der Elektrizität zu erwarten, wenn nicht auch hier die Lage des Stahlstabes mehr die Art der Ladung bestimmte, als die Art des Prinzips, das man durch ein Ende in die Stahlstange hineinläſst; nur der einzige Fall, daſs ein senkrecht gestellter Stahlstab in seinem unteren Ende zum Nordpole wird, läſst aus der Analogie (da der mit der Erde in Gemeinschaft stehende geriebene Körper die saure Elektrizität annimmt) erwarten, daſs eben derselbe Nordpol der saure sei.

VI. Die Richtung der Magnetnadel nach Nord und Süd zeigt deutlich, daſs die Erde ein groſser Magnet sei, dessen Säureprinzip die eine, und das Baseprinzip die andere Halbkugel überzieht, und dadurch eine Anziehung nach den Enden ihrer Achse begründet, (das von einigen angenommene Strömen von einem Pole zum andern wird zu einer vollends fruchtlosen Erdichtung, da das ruhige Dasein zweier sich unter einander anziehenden Substanzen, deren jede gegen sich selbst elastisch ist, zu Anziehung der ungleichnamigen und Zurückstoſsung der gleichnamigen schon hinlänglich ist); wenn aber auch die Magnetnadel an einem Ende schwerer und an dem andern leichter wird, als sie vor dem Magnetisiren war,

(Neigung diesseits des Äquators mit dem Nord- und jenseits durch den Südpol), so zeigt sie auch, dafs der Magnetismus der Erde die Ursache aller Schwere ist: in so weit vermuthlich alle beiden Pole schwerer Substanzen gleichzeitig angezogen werden, sind sie schwer gegen den Indifferenzpunkt (den Mittelpunkt) der Erde [129]), in so weit auf einer Hälfte der Erde einer ihrer Pole mehr angezogen wird, sind sie schwer gegen die Pole, und dieser Theil der Schwere verschwindet gegen den Äquator hin allmälich und auf dem Äquator selbst gänzlich [130]); dieses bestätigen die sinnreichen Versuche und Berechnungen des berühmten Coulomb's, welcher wirklich zwischen dem Magnetismus und der Schwerkraft dasselbe Verhältnifs fand, d. i. eine Anziehung im geraden Verhältnisse der Massen und dem umgekehrten der Quadrate der Distanzen (s. Gren's N. Journ. d. Phys. II. 298).

VII. Wenn die werkzeuglichen Prinzipi-

129) H. Brugmans misbrauchte dieses für diesen Sinn nöthige Kunstwort, um zwei Punkte zu bezeichnen, die man bei dem Streichen zu beobachten hat; sie mögen sich einen anderen Namen suchen.

130) Bei Annahme einer Zentrifugalkraft müssen die Theilchen anderen Sinnes seyn, als die ganze Erde, was mir sehr ungereimt vorkommt.

en die Ursache der Schwere sind, so können sie selbst keine Schwere haben (bis sie sich in Wärmestoff verbunden haben); sie lassen sich also auch außer der Atmosphäre der Erde in ihrem magnetischen d. i. getrennten Zustande antreffen; nur unbekannte Ursachen können sie bisweilen in Verbindung führen, die aber nicht dauerhaft ist. Halley beobachtete im J. 1719 eine feurige Kugel in der Höhe von 69 — 73 $\frac{1}{2}$ englischen Meilen; ihr Durchmesser war 2800 Yards; sie bewegte sich 300 englische Meilen in einer Minute, und zerplatzte mit einem Knalle, der durch ganz England gehört und empfunden werden konnte, obgleich im Sitze des Meteors nach der Berechnung die Luft 300,000 Mal verdünnter seyn mußte, als die ist, in welcher wir leben. Nachher blieb man aufmerksamer auf die Erscheinung, und fast in jedem Jahrzehend beobachtete man sie wieder. Wir lernen daraus, daß das, was empfindbare Veränderungen bis zu unseren Sinnesorganen fortpflanzt, nicht die Luft, sondern eben diese werkzeuglichen Prinzipien sind.

VIII. Diese ihre Anhäufung macht vermuthlich den Vorrath aus, aus dem geriebene Körper Magnetisirung (I) und Elektrizität (§. 157. I) borgen, die Jahrszeiten sich Wärmestoff bilden, und in welchem sie denselben im zerlösten Zustande wieder zurückgeben, denn

als Wärmestoff ist er einer so schnellen Beweglichkeit aus einer Hälfte der Erde in die andere in wenigen Monaten ganz unfähig; — wir bemerken auch, daſs uns der Wärmestoff von oben zukommt, und nach oben entgeht, denn in die Keller und Schachte dringt er viel später ein, und entgeht ihnen auch später als der Atmosphäre; — die bewölkte Atmosphäre beschränkt im Sommer sowohl die Hitze, als im Winter die Kälte, die sich also aus der unterirdischen Wärme schadlos halten muſs. Dennoch langt die Wärme nicht als schon gebildeter Wärmestoff bei uns an, und entgeht auch nicht als Wärmestoff, sondern jener bildet sich erst zwischen Licht und der horizontalen Oberfläche lichtverschlingender Körper, denn die oberen Luftregionen sind von Wärmestoff mehr und mehr entleert; — das Eis der Gletscher schmilzt nur von unten, bis die Eisrinden mit entsetzlichem Krachen einstürzen, und doch konnte H. Saussure an der Spitze des Cramont in einem mit Kohle ausgekleideten Kästchen, das oben offen und gegen das Licht gewendet war, das Thermometer auf eine Höhe steigen machen, die es am Fusse des Berges kaum erreichte (Voyages dans les Alpes §. 932). Die feurigen Luftmeteore sind also auch nur Erscheinungen des allgemeinen Magnetismus, dessen Bestandtheile sich wieder zur gegenseitigen Anziehung herbeizulassen anfangen; jede Wiederkehr der Anziehung muſs Feuer sprü-

hen, und da dadurch vermuthlich eine Veränderung der Spannung, die eigene Explosionen zur Folge hat, in allen wechselnden Schichten des Magnetismus (II) vorgeht, so sieht man erst die Ursache, warum der Donner anhaltend rolle, und sich aus den entferntesten Schichten in ein sanftes Murmeln ende. Elektrizität kann sich erst an dem Blitzableiter oder der mit Metall beladenen Schnur des steigenden Drachens gebildet haben.

§. 160. Es giebt in der Natur allenthalben Erscheinungen, über deren Ursprung und nähere Beschaffenheit wir uns keine Rechenschaft geben können. Wenn wir im Sandboden, der für sich das Wasser nicht beschränken kann, doch mehrere Adern antreffen, die mit ganz eigenem (von den übrigen unterschiedenen) Gehalte und Temperatur, verschiedener Höhe und Richtung sich durchkreutzen; — wenn wir solche Adern im Innern der Berge Höhen erklimmen sehen, für die es aller Mechanik an Mitteln fehlen würde, um sie durch Kunst dahin zu bringen; im Gegentheile aus der geöffneten Erde oft Quellen hervorsteigen sehen, die in der ungeöffneten Erde kein Streben bemerken liefsen, sich höher zu erheben; — wenn es natürliche Springbrunnen giebt, die sich über die Erde auf mehr als neunzig Fuſs emporwerfen, und dieses durch Jahrhunderte

fortsetzen, wozu ein Druck erfordert wäre, der niemals zur Ruhe käme; — wenn wir nächst den Flüssen auf Bergen Quellen antreffen, die durch ihren Gehalt ihre Abkunft aus dem Flusse zeigen und uns dabei die Frage nicht lösen können, wie der Fluſs diesen beschwerlichen Weg nehmen konnte; — wenn die See oft die gröſsten Wellen wirft, ohne daſs sie ein Wind veranlaſste und sich ungeheure Wassersäulen bilden, für die wir gar keinen erheblichen Grund finden können; — wenn Sturmwinde oft ganze Wälder aus ihren Wurzeln reiſsen und die Bäume wie Spreu in der Luft herumführen, und für solche Wirkungen keine verhältniſsmäſsige Aufhebung des Gleichgewichts denkbar ist; — wenn wir aus Vergleichung der Nachrichten erfahren, daſs die Richtung der Sturmwinde in benachbarten Ländern derjenigen ganz entgegengesetzt war, durch die sie ein Gleichgewicht hätten herstellen können; — alle diese gewaltsamen Bewegungen aber oft plötzlich zur Ruhe gelangen, die nur durch allmälich verminderte Oszillazionen zu erwarten war; — wenn wir an der flächsten Erdoberfläche um uns eine ganz andere Richtung des Windes als an den Gipfeln der Bäume bemerken, die Wolken sich aber gleichzeitig in sehr verschiedenen Richtungen bewegen sehen, und dieses alles in einer ganz kleinen Strecke abermals ganz anders ausfällt; — wenn wir den Salzgehalt einiger Quellen

durch Jahrhunderte keine Veränderung erleiden sehen, die doch längst ihren Vorrath erschöpft haben sollten; — wenn wir das Unkraut auf Aeckern bei dem fleiſsigsten Brachen sich immer erneuern sehen; — wenn es die Jahresbeschaffenheit mit sich bringt, daſs ihn Gewächse von selbst erfüllen, die der genaueste Botaniker vormals nie in der Gegend antraf, andere aber mangeln, deren Samen vorhin häufig ausgefallen sind; — wenn sich verlorne, indessen aber sehr gesuchte Gewächse nach Jahrhunderten wieder einstellen; — wenn oft gerade nur die Thierart mangelt, die das vorige Jahr die allgemeinste Landplage war und zum Vorscheine kommt, ohne daſs man sich, sie je gesehen zu haben, erinnert, so ist gemeiniglich alles, was man für die Erforschung der Ursache unternimmt, daſs man sie unseren Kenntnissen anzupassen wagt. Hat man kurz vorher eine wirksame Triebfeder in der Natur entdeckt, z. B. Elektrizität, so muſs alles aus dieser hergeleitet werden. Dieses Schicksal hatte der Nordschein, die Sternschnuppen, die Wassersäulen, die Wirbelwinde, die Seewellen ohne Winde, die feurigen Meteore, die Erdbeben, Feuerspeien, die Wirkungen der sogenannten elektrischen Fische (s. Priestley's Gesch. d. Elektrizität Abschn. 12); man bedachte nicht, daſs der Ausfluſs, durch welchen der Zitteraal die schmerzhaftesten Krämpfe in unseren Mus-

keln erregt [131]), das Mittel sei, das die Natur ihm gab, seine eigenen Muskeln in Bewegung zu setzen. Lockt man nun einer dieser Naturerscheinungen etwas ab, das einen isolirten Konduktor ladet, soll das nicht vielmehr zum Schlusse hinführen, daſs die nächste Ursache aller Naturerscheinungen auf den werkzeuglichen Prinzipien beruhe, welche zwar zwischen Isolatoren gesperrt werden können, in der Naturerscheinung aber, der sie abgelockt worden sind, von einer wirksamen Grundursache geleitet wurden, die sie von ihrer bloſsen Anhäufung am Konduktor gar sehr unterscheidet?

§. 161. Die zwei werkzeuglichen Prinzi-

131) Dieser Fisch schieſset aus Rache seinen Nervengeist in gerader Linie mitten durchs Meer auf seinen Verfolger; sein Wille behält die Herrschaft über denselben noch auſser den Gränzen seines Körpers: wenn dieser Ausfluſs eine freie Elektrizität wäre, so würde er sich alsbald in das Meer vertheilen, und das Thier würde die Absicht sich zu rächen verfehlen; indessen geht dieser Nervengeist doch zufällig in Elektrizität über, wenn das Thier mit einem Leiter gereitzt wird, welcher, um die Rachsucht des Thieres zu täuschen, mit einer gläsernen Handhabe versehen ist, wodurch derselbe isolirt wird und nun schon alle Erscheinungen der Elektrizität zeigt, welche jeder andere begeistete Leiter zu zeigen vermag.

pien erhalten von ihren Grundursachen (dem Bande und dem Lichte) die verschiedensten sich oft entgegengesetzten Richtungen: letztere würden sich wechselseitig aufheben, und weiter nichts als zwecklose Zerstörungen anrichten; diese erfolgen aber nicht, sondern alles schliefst sich in eine bewundernswürdige Harmonie. Diese kann am besten in einem Beispiele gezeigt werden: der magnetisirte Stahl zeigt nicht nur seine eigenen Anziehungen und Abstofsungen als Magnet, sondern er kann als Metall zu gleicher Zeit zu einem Elektrophor gebildet seyn, überdiefs ein Glied der Voltaischen Säule ausmachen; diese Säule kann überdiefs zum Konduktor sowohl der sauren als der basischen Elektrizität dienen; unterdessen wird er als ein basischer Körper seine Anziehungen zur Neutralisirung mit Säuren, und die leidende Tauglichkeit zu Synsomazien mit anderen Basen behalten, welche Verbindungen äufserst zahlreich, an Eigenschaften und Verhältnissen gar sehr verschieden sind, und von dem inwohnenden Lichte, dem Baseprinzip und dessen Bande abhangen, welche mit den Atmosphären, die allen Metallen eigen sind, und wechselsweise eine entgegengesetzte Natur besitzen, aber unter einander umgetauscht werden können, freundschaftlich zusammen bestehen; er wird ferner seine eigene Kapazität zum Wärmestoff ausüben, überdiefs ein schwerer Körper, des-

sen Zusammenhang und Elastizität äuſserst groſs sind, verbleiben; und doch hindern sich, so weit bisher die Erfahrung gehen konnte, die diesen verschiedensten Eigenschaften zu Grunde liegenden Richtungen, welche sämmtlich nur das Säure- und Baseprinzip treffen und diese allein zu ihrem gemeinschaftlichen unmittelbaren Werkzeuge machen, nicht im geringsten, noch heben sie sich wechselseitig auf. Die Stärke des Magnets wurde vielmehr so sehr erhöht, daſs er noch einmal so viel zog; der Elektrophor blieb beständig begeistet; nur die Elektrizität, weil sie eine bloſse Anhäufung der begeistenden Prinzipien ist, die durch kein Band gefesselt sind, unterwarf sich schlechterdings den Gesetzen des Galvanismus (§. 158. IV), vermuthlich auch denen des Elektrophors und des Magnetismus. Diese sich theils kreutzenden, theils sich gerade entgegengesetzten Strebungen, die ich nur in einem Punkte der Natur bemerkbar machte, müſsten sich einander sehr verändert oder ganz aufgehoben haben, wüſste sie nicht eine gemeinschaftliche Ursache in das seltenste Beispiel einer Harmonie zu versetzen, durch welche sie selbst das Widersprechende dem gemeinschaftlichen Zwecke entgegenführt.

§. 162. Diese gemeinschaftliche Ursache ist nicht meine Entdeckung; sie fiel schon dem

grofsen Chemiker des siebenzehnten Jahrhunderts, Robert Boyle, auf: er sah zwar mehrere Eigenschaften der Körper für eigene oder inhärirende an, und nannte diese *qualitates particulares;* von andern aber überzeugte er sich, dafs sie nur in so weit bestehen, als die Körper, denen sie angehören, Theile des Universums sind, und nannte sie daher *systematicas* oder *cosmicas rerum qualitates.* Er erklärt sich darüber mit folgenden Worten: *Si diversa corpora remota essent ad imaginaria illa spatia, quae extra fines universi fingunt scholastici, quamquam multas qualitates, quibus nunc pollent, retinere possint, non tamen omnes conservatura essent; sed si prioribus suis orbis hujus locis restituerentur, novum acquisitura essent fundamentum facultatum vel potentiarum, et dispositionum dependentium ex relationibus et impressionibus magni systematis* (*de syst. vel cosmisis rerum qualitatibus cap* 1.). Ein Beispiel kann die Fortbewegung eines Körpers seyn, der einen Stofs erhielt. So lange er Theil des Universums ist, wird er sich fortbewegen; könnte er es aber zu seyn aufhören, so würde er (weil sich keine Wirkung ohne Ursache erhält) an dem Punkte stehen bleiben, wo ihn der stofsende Körper zu berühren aufhört. Eine nähere Erklärung über diese gemeinschaftliche Ursache giebt er in einer anderen Abhandlung, die er *suspiciones*

cosmicas benennt, mit folgenden Worten: *mundus magni animalis instar quosdam producit effectus* u. s. f. Diese Erklärung hat zwar das mangelhafte, daſs sie aus der Vergleichung eines Gegenstandes (des Lebens) genommen ist, mit dem wir bisher eben so wenig bekannt sind, als mit jener gemeinschaftlichen Ursache, die zu erklären war; allein sie ist doch auf dem besten Wege; denn finden wir dereinst, daſs der Prozeſs dessen, was wir Leben nennen, ein magnetischer sei, finden wir darin zweckmäſsige Selbstbewegungen, Selbsterzeugungen und eine nach der Erhaltung des ganzen Systems strebende Harmonie sich selbst widerstehender Theile, so ist mit der Ansicht, welche die §§. 159 — 161 lieferten, der Schluſs vorbereitet, daſs das Universum wirklich lebe; ein Leben wird sofort das andere aufklären helfen, und da einige Erscheinungen im Leben des Universums viel auffallender sind, als im Leben der Thiere und der Pflanzen, jenes für diese einen hohen physiologischen Werth haben; letztere hingegen werden uns durch den Tod, der wenigstens für uns von der Seite des Universums kein Erfahrungsgegenstand werden kann, über die Zahl und Arten der Lebenstriebfedern, indem er sie von einander scheidet, besser unterrichten; wir werden dabei die Verflechtung aller Leben und was uns am nächsten liegt, den Einfluſs

anderer Leben auf das unsere, seine Gefahren und die Mittel es schadlos zu halten erlernen, am Ende aber mit Danke an Dem enden, Der unsere Glückseligkeit mit der Erforschung der Natur verknüpft, und uns dadurch zu den Bewunderern Seiner Gröſse gewählt hat.

Bayerische Staatsbibliothek München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Winterl, Jakab Jozsef,

Jakob Joseph Winterl's, Professors der Chemie und Botanik an der Hungarischen Universität ... Darstellung der vier Bestandtheile der anorganischen Natur eine Umarbeitung des ersten Theiles seiner Prolusionen und Accessionen von dem Verfasser

Jena 1804

Chem. 336 a
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074158-8